

Jurnal Ilmiah

Desain & Konstruksi

HIRARKI RUANG PERMUKIMAN DENGAN KEGIATAN WISATA DI KAMPUNG LUAR BATANG, JAKARTA UTARA Tamiya Miftau Sa'ada Kasman	1
PENATAAN PERMUKIMAN KUMUH DENGAN TEKNOLOGI RISHA DI KAMPUNG DERET PETOGOGAN, JAKARTA SELATAN Raudhi Qisthi Pramantha	16
PERUBAHAN TINGKAT KENYAMANAN PEDESTARIAN DI JALAN BRAGA UTARA, BANDUNG Rizky Astria	27
STUDI KUALITAS PENCAHAYAAN PADA RUANG LAKTASI PASAR MODERN CIREBON Pracista Dhira Prameswari	40
PERAN RUANG TERBUKA HIJAU DALAM CITRA KOTA Studi Kasus: Taman Suropati, Jakarta Ardianti Permata Ayu	53
PERBAIKAN TANAH LEMPUNG BERLANAU MENGGUNAKAN KOMBINASI PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID BAMBU Aef Saefudin, Sri Wulandari	67
OPTIMASI JUMLAH ARMADA BUSWAY KORIDOR 7 DENGAN BIAYA MINIMUM PENGGUNA JASA Nono Suwarno, Nahdalina	80
PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU (BLA) DAN KAPUR TERHADAP NILAI CBR PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG BERLANAU UNTUK KONSTRUKSI JALAN Era Agita Kabdiyono	92

DEWAN REDAKSI JURNAL ILMIAH DESAIN & KONSTRUKSI

Penanggung Jawab

Prof. Dr. E.S. Margianti, S.E., M.M.
Prof. Suryadi Harmanto, SSI., M.M.S.I.
Drs. Agus Sumin, M.M.S.I.

Dewan Editor

Dr. Agus Dharma Tohjiwa, ST, MT., Universitas Gunadarma
Dr. Haryono Putro, ST, MT., Universitas Gunadarma
Dra. Riswanti H.S., MSn., Universitas Gunadarma
Raudina Qisthi Pramantha, ST, MURP., Universitas Gunadarma

Reviewer

Prof. Ir. Iwan K. Hadihardaja, MSc, PhD. Institut Teknologi Bandung
Prof. Ir. Bambang Hari Wibisono, MUP, M.Sc, Ph.D. Universitas Gajah Mada
Prof. Dr. Ir. Sugiono Soetomo, DEA. Universitas Diponegoro
Prof. Dr-Ing. Ir. Gagoek Wardiman. Universitas Diponegoro
Prof. Dr. Ir. Muhammad Saleh Pallu, M.Eng. Universitas Hasanuddin
Prof. Dr-Ing. Ir. Herman Parung, M.Eng. Universitas Hasanuddin
Prof. Dr. Ir. Slamet Trisutomo, MS. Universitas Hasanuddin
Ir. Hendrajaya Isnaeni, MSc, Ph.D. Universitas Indonesia
Dr-Ing. Ir. Dalhar Susanto. Universitas Indonesia
Dr. Ananda Moersid, MSi. Institut Kesenian Jakarta
Dr. Jamaludin, MSn. Intitut Teknologi Nasional
Dr. Ir. Raziq Hasan, MT. Ars. Universitas Gunadarma
Dr. Sri Wulandari, ST, MT. Universitas Gunadarma

Sekretariat Redaksi

Universitas Gunadarma
dekon@gunadarma.ac.id
Jalan Margonda Raya No. 100 Depok 16424
Phone : (021) 78881112 ext 516.

DAFTAR ISI JURNAL ILMIAH DESAIN & KONSTRUKSI

VOLUME 18, NOMOR 1, JUNI 2019

NO	NAMA PENULIS	JUDUL ARTIKEL	HALAMAN
1	Tamiya Miftau Sa'ada Kasman	HIRARKI RUANG PERMUKIMAN DENGAN KEGIATAN WISATA DI KAMPUNG LUAR BATANG, JAKARTA UTARA	1-15
2	Raudina Qisthi Pramantha	PENATAAN PERMUKIMAN KUMUH DENGAN TEKNOLOGI RISHA DI KAMPUNG DERET PETOGOGAN, JAKARTA SELATAN	16 - 26
3	Rizky Astria	PERUBAHAN TINGKAT KENYAMANAN PEDESTRIAN DI JALAN BRAGA UTARA, BANDUNG	27 - 39
4	Pracista Dhira Prameswari	STUDI KUALITAS PENCAHAYAAN PADA RUANG LAKTASI PASAR MODERN CIREBON	40 – 52
5	Ardianti Permata Ayu	PERAN RUANG TERBUKA HIJAU DALAM CITRA KOTA Studi Kasus: Taman Suropati, Jakarta	53 - 66
6	Aef Saefudin, Sri Wulandari	PERBAIKAN TANAH LEMPUNG BERLANAU MENGGUNAKAN KOMBINASI PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID BAMBU	67 - 79
7	Nono Suwarno, Nahdalina	OPTIMASI JUMLAH ARMADA BUSWAY KORIDOR 7 DENGAN BIAYA MINIMUM PENGGUNA JASA	80 - 91
8	Era Agita Kabdiyono	PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU (BLA) DAN KAPUR TERHADAP NILAI CBR PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG BERLANAU UNTUK KONSTRUKSI JALAN	92- 107

HIRARKI RUANG PERMUKIMAN DENGAN KEGIATAN WISATA DI KAMPUNG LUAR BATANG, JAKARTA UTARA

SPATIAL HIERARCHY OF SETTLEMENT WITH TOURISM ACTIVITIES IN KAMPUNG LUAR BATANG, NORTH JAKARTA

Tamiya Miftau Sa'ada Kasman
Program Studi Arsitektur, Universitas Gunadarma.
tamiya.kasman@gmail.com

Abstrak

Tulisan ini menjelaskan penelitian yang bertujuan untuk memahami tatanan ruang permukiman dengan kegiatan wisata. Penelitian dilakukan dengan cara mengidentifikasi hirarki ruang dari salah satu kampung kota di Jakarta. Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan Penjaringan, Jakarta Utara, merupakan permukiman yang dikenal sebagai heritage tourism destination dengan tatanan ruang yang unik. Penelitian dilakukan sebelum terjadinya penggusuran Pasar Ikan yaitu pada bulan Agustus 2015 hingga Maret 2016. Variabel-variabel dianalisis dengan menggunakan: 1). Metode kualitatif-kuantitatif; 2). Metode space syntax. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ruang permukiman yang memiliki hirarki tertinggi adalah Masjid Luar Batang, dengan nilai integrasi sebesar 1.512 yang merupakan nilai tertinggi berdasarkan hasil space syntax kawasan. Dengan demikian, semakin tinggi hirarki ruang, semakin besar nilai integrasi ruang tersebut.

Kata kunci: hirarki ruang, kampung kota, pariwisata, space syntax.

Abstract

This article explains a research which aims to understand the spatial order of settlement with tourism activity. The research is conducted by identifying space hierarchy from one of villages in Jakarta. Kampung Luar Batang and Kawasan Pasar Ikan, Penjaringan, North Jakarta, is a settlement known as heritage tourism destination with unique spatial order. The research is conducted before the evictions of Pasar Ikan, from August 2015 to March 2016. Variables are analysed using: 1). Mix methods (qualitative and quantitative); 2). Space syntax method. The results indicated: the highest hierarchy in this settlement is Luar Batang Mosque, with the highest value of integration is 1.512 which is the biggest based on space syntax. Therefore, the greater a value of integration, the higher a hierarchy of space.

Key words: spatial hierarchy, kampung, tourism, space syntax.

PENDAHULUAN

Pemukiman di Jalan Luar Batang yang dikenal sebagai Kampung Luar Batang, serta Jalan Pasar Ikan adalah kawasan perumahan tertua di Jakarta yang memiliki sejarah panjang sebagai salah satu permukiman padat dengan kegiatan pariwisata yang dikunjungi oleh pengunjung domestik dan asing. Pengembangan kawasan permukiman menjadi kawasan pariwisata didukung oleh potensi permukiman tersebut. Letaknya yang berada di kawasan pesisir pantai dengan beberapa

objek wisata menjadikan kawasan ini menjadi salah satu dari 12 destinasi wisata pesisir Jakarta Utara yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Objek wisata di daerah ini antara lain Masjid Luar Batang sebagai tujuan wisata religius bagi umat Islam di Indonesia, Perairan Sunda Kelapa, Pasar Ikan, Museum Bahari, dan Menara Syahbandar sebagai tujuan wisata sejarah.

Pengembangan kegiatan pariwisata dalam permukiman dapat membentuk karakteristik yang

berbeda dengan pemukiman pada umumnya (Saraiva, 2017). Menurut Gunn pada tahun 1988, karakteristik permukiman dengan kegiatan pariwisata terbentuk oleh empat aspek utama, yaitu daya tarik wisata (atraktor), fasilitas (fasilitas publik dan fasilitas pariwisata), aksesibilitas, kegiatan lokal dan kegiatan pariwisata. Kawasan permukiman dengan kegiatan wisata tentunya memiliki daya tarik wisata. Menurut Hillier (1996), keberadaan atraktor ini menjadi sesuatu yang menentukan pergerakan seseorang di daerah tersebut. Gerakan-gerakan ini membentuk penggunaan ruang di permukiman yang dapat memengaruhi lingkungan fisik permukiman (Mansouri, 2017).

Kegiatan pariwisata menghasilkan berbagai kebutuhan ruang untuk mendukung kegiatan tersebut. Keberadaan objek wisata dapat menyebabkan penggunaan ruang yang berbeda dan memengaruhi tata ruang permukiman di sekitarnya. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tata ruang dalam permukiman dengan kegiatan pariwisata di Kampung Luar Batang dan Pasar Ikan dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tata ruang permukiman. Untuk mencapai tujuan tersebut, tata ruang dalam penelitian ini diteliti dengan mengidentifikasi hirarki ruang permukiman yaitu menganalisis pergerakan dan penggunaan ruang oleh penduduk dan pengunjung. Penelitian ini dilakukan sebelum pengurusan kawasan Pasar Ikan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, yaitu sejak Agustus 2015 hingga Maret 2016.

Penggunaan ruang pada suatu permukiman dapat membentuk kategori ruang yang menjadi langkah awal dalam mengidentifikasikan tata ruang permukiman. Kategori ruang yang dimaksud adalah pengkategorian ruang publik, semi publik/privat, hingga ruang privat yang ditentukan oleh persepsi penduduk maupun pengunjung terhadap penggunaan ruang atau aktivitas di dalam kawasan, baik di ruang terbuka, batas

ruang, hingga lingkungan luar dari kawasan tersebut (Prihatiningsih, 2004; Kustianingrum, 2005). Hal ini dilakukan pada proses identifikasi hirarki ruang sesuai dengan kondisi aktual dari suatu kawasan. Hirarki ruang yang dimaksud merupakan suatu rangkaian atau tingkatan ruang yang dialami sesuai dengan urutan antara ruang di dalam kawasan (Unwin, 1997).

Hillier dan Hanson (1984) mendefinisikan ruang permukiman menjadi tiga bagian, antara lain (X) fisik hunian atau bangunan, (x) batas fisik hunian berupa halaman maupun pagar (y) elemen struktur yang menghubungkan antar hunian berupa ruang terbuka maupun jalan. Kemudian pembagian ruang permukiman tersebut diterapkan dalam penelitian Erly (2004) dan Kustianingrum (2005) dengan penambahan satu kategori ruang yaitu (Y) segala sesuatu yang diluar lingkungan permukiman.

Analisis hirarki ruang permukiman dilakukan dalam beberapa tahap. Diawali dengan mengidentifikasi hasil dari pembagian ruang berdasarkan penggunaan ruang privat hingga publik yang disebut properti sintaks (mencakup kategori X-Y dan simbol warna sebagai simbol hirarki). Simbol hirarki tersebut kemudian digunakan ke dalam *axial map*. *Axial map* menggambarkan jalur pergerakan manusia berdasarkan peta kondisi aktual, sehingga terlihat hubungan antar pergerakan manusia dengan ruang dalam suatu lingkungan yang diteliti. Hubungan tersebut ditunjukkan pada gambar *interface map*, sehingga dari gambar ini dapat terlihat pola ruang yang terbentuk dalam permukiman.

Berikutnya *interface map* diterjemahkan dalam bentuk diagram hirarki ruang atau *justified permeability map*. Gambar tersebut dapat menunjukkan hirarki ruang yang dihitung tingkatannya mulai dari ruang yang paling publik atau akses masuk yang paling dominan dilalui hingga ke ruang yang dianggap memiliki tingkatan atau hirarki paling tinggi. Semakin banyak tingkatan ruang

yang dilalui untuk mencapai suatu ruang, semakin tinggi hirarki ruang tersebut.

Pada kawasan permukiman dengan kegiatan wisata, keberadaan daya tarik wisata dapat menjadi ruang yang memiliki hirarki paling rendah maupun ruang yang memiliki hirarki paling tinggi. Hal tersebut tergantung kepada pergerakan maupun aktivitas yang dilakukan pengguna ruang pada kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Lokasi

Penelitian dilakukan di kawasan permukiman dengan kegiatan pariwisata di Jalan Luar Batang RW 01, RW 02, dan RW 03, serta RW 04 di Jalan Pasar Ikan, Penjaringan, Jakarta Utara. Penelitian ini berfokus pada ruang-ruang permukiman termasuk hunian hingga objek wisata, di mana ruang tersebut digunakan untuk kegiatan penduduk dan untuk kegiatan pariwisata oleh para pengunjung

Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei primer dan survei sekunder. Survei primer dilakukan melalui 1). Observasi lapangan; 2). Wawancara dengan beberapa narasumber seperti Ketua Rukun Warga / RW serta tokoh masyarakat atau masyarakat asli yang sudah lama tinggal di Kampung Luar Batang dan Pasar Ikan, untuk mengetahui lebih banyak tentang kondisi daerah serta untuk memverifikasi data sekunder tentang pengembangan kawasan permukiman. Pertanyaan untuk wawancara terkait dengan variabel dan indikator dalam penelitian ini; 3). Kuisisioner dibagikan kepada pengguna yang merupakan penghuni dan pengunjung untuk mengetahui karakteristik serta penggunaan ruang Kampung Luar Batang.

Survei sekunder dilakukan untuk mengumpulkan data dari tinjauan literatur dan beberapa penelitian serupa sebelumnya, baik

jurnal ilmiah atau tesis tentang hirarki ruang permukiman dan penelitian yang menggunakan metode *space syntax*. Selain itu, pengumpulan data sekunder dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum tentang kondisi penduduk dan lokasi penelitian.

Metode Analisis

Tata ruang Kampung Luar Batang dan Pasar Ikan diidentifikasi dengan analisis hirarki ruang dengan menggambarkan hasil pengamatan pada pergerakan dan penggunaan ruang permukiman. Hasil pengamatan tersebut digambarkan ke dalam *interface map* lalu diterjemahkan dalam bentuk diagram hirarki ruang atau *justified permeability map*. Gambar ini dapat menunjukkan hirarki ruang yang dihitung tingkatannya mulai dari ruang yang paling publik atau akses masuk yang paling dominan dilalui hingga ke ruang yang dianggap memiliki tingkatan atau hirarki paling tinggi. Semakin banyak tingkatan ruang yang dilalui untuk mencapai suatu ruang, semakin tinggi hirarki ruang tersebut. Hasil ini juga akan dihubungkan dengan nilai yang didapat dari metode *space syntax*, dengan menyesuaikan nilai integrasi ruang permukiman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hirarki ruang yang terdapat di Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan dianalisis dengan melihat gambaran ruang privat dan publik berdasarkan persepsi penduduk dan pengunjung terhadap penggunaan ruang. Kemudian berdasarkan analisis ruang privat dan publik tersebut, dianalisis lebih lanjut tingkatan ruang dalam kawasan yang terbentuk. Tingkatan ruang dianalisis mulai dari akses masuk yang paling banyak digunakan hingga ke pusat kawasan sebagai ruang yang memiliki hirarki tertinggi. Kondisi jalan pada Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan. Kawasan ini hanya memiliki tiga jalan kolektor sekunder, dimana jalanan tersebut menjadi akses utama bagi penduduk dan pengunjung. Selain itu, jalan

kolektor sekunder ini merupakan akses masuk dari luar kawasan ke dalam permukiman yang dapat dilalui oleh kendaraan roda empat. Jalan kolektor sekunder yang saling terhubung yaitu pada Jalan Luar Batang 1 dan Jalan Luar Batang 2. Jalan kolektor sekunder di Kawasan Pasar Ikan tidak terhubung dengan jalan kolektor lainnya, tetapi jalan ini terhubung dengan banyak gang.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa Kampung Luar Batang didominasi oleh jalan lokal dan gang yang aksesibilitasnya sangat terbatas hanya untuk transportasi roda dua bahkan hanya dapat dilalui oleh pejalan kaki saja. Hal ini juga disebabkan karena kawasan ini merupakan permukiman tak terencana yang tumbuh sesuai kebutuhan penduduk. Selain itu pada Kampung Akuarium yang berada di Jalan Pasar Ikan, hanya terdiri dari gang-gang sehingga tidak dapat diakses oleh kendaraan roda empat.



Gambar 1. Klasifikasi Jalan pada Kawasan Luar Batang dan Pasar Ikan

Kemudian hirarki ruang dianalisis dengan melihat penggunaan ruang privat dan publik melalui persepsi sehingga diketahui seperti apa tatanan spasial dengan adanya peran pengguna terhadap bentuk suatu ruang dalam permukiman wisata. Analisis hirarki ruang diawali dengan menganalisis penggunaan ruang pada setiap objek yaitu rumah, teras, jalanan, ruang terbuka publik, hingga atraktor berdasarkan persepsi penduduk dan pengunjung. Penggunaan ruang diinterpretasikan dari hasil survei kuesioner dan observasi pada penduduk dan pengunjung di Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan. Kemudian berdasarkan penggunaan ruang tersebut, ruang-ruang dalam permukiman dikelompokkan dalam jenis ruang privat hingga publik.

Ruang privat merupakan ruang pribadi yang mempunyai batas tegas dengan ruang umum yang ada di depannya seperti pagar atau perbedaan level, serta diperlukan izin untuk dapat memasuki area ini. Sedangkan ruang publik merupakan ruang dimana seseorang dapat melakukan apa saja selama tidak mengganggu kepentingan umum dan tidak memerlukan izin untuk mengakses ruang ini. Adapun ruang yang tidak masuk ke dalam kedua jenis ruang tersebut namun mengarah ke salah satunya dapat disebut semi, baik semi privat maupun semi publik.

Hirarki Rumah

Fungsi rumah sebagai tempat tinggal tentunya membuat penduduk menjadikan ruang ini sebagai suatu zona yang paling privasi yang berada di dalam permukiman, baik itu permukiman terencana maupun permukiman tak terencana seperti Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan. Walaupun makna privasi yang dipahami oleh masyarakat tidak sepenuhnya merupakan ruang yang tertutup.

Hasil survei yang ditunjukkan pada Gambar 2 mengenai persepsi penduduk



Gambar 2. Rumah Sebagai Ruang Privat Dalam Permukiman

penduduk Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan tidak memiliki privasi yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan responden penduduk mempersilahkan orang lain yang bukan penghuni untuk masuk ke dalam rumah mereka. Meskipun demikian, rumah menurut mereka masih tetap menjadi wilayah pribadi bagi para penghuninya karena masih memerlukan izin penghuni untuk mengaksesnya.

Kesan rumah yang lebih privat mereka dapatkan terutama bagi rumah-rumah yang

pagar terkesan lebih tertutup dibandingkan rumah tanpa pagar dengan fungsi yang sangat jelas untuk melindungi kehidupan pribadi penghuninya. Selain itu 90% dari mereka beranggapan dengan penggunaan pagar maupun tanpa pagar (hanya teras saja) sudah menunjukkan batas kepemilikan lahan yang jelas. Dari persepsi penduduk yang telah dijabarkan tersebut dapat disimpulkan ruang hunian atau rumah ini termasuk dalam ruang privat dalam permukiman.



Gambar 3. Teras Sebagai Ruang Semi Privat Dalam Permukiman

Hirarki Teras atau Bagian Depan Rumah

Ruang berikutnya yang dianalisis ialah ruang yang masih terhubung langsung dengan hunian yaitu teras atau bagian depan rumah (bagi penduduk yang tidak memiliki teras tetapi terdapat ruang yang berfungsi sama). Ruang ini biasanya digunakan oleh penduduk sebagai salah satu tempat berinteraksi, tidak hanya dengan penghuni rumah tetapi juga dengan tetangga. Oleh karena itu bagian rumah ini sendiri memiliki orientasi ke luar rumah.

Menurut penduduk, teras masih menjadi bagian privat karena 60% responden penduduk berpendapat bahwa orang lain harus meminta izin jika ingin menggunakan teras rumah mereka. Namun hal ini tidak mutlak sebagai ruang privat dikarenakan 80% beranggapan teras atau bagian depan rumah digunakan sebagai tempat bersama, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 di mana masyarakat saling berinteraksi dan bermain di teras. Bahkan 58% dari responden penduduk beranggapan bahwa pedagang boleh berjualan di bagian depan rumah mereka. Namun kebanyakan penduduk juga beranggapan

sebagai ruang semi privat di dalam Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan.

a. Hirarki Jalanan

Jalanan pada Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan memiliki tiga klasifikasi yaitu gang, jalan lokal, dan jalan kolektor sekunder. Gang merupakan jalanan yang cenderung sempit di antara beberapa rumah dan dapat diakses kendaraan roda dua atau hanya pejalan kaki. Kemudian jalanan yang dapat diakses oleh kendaraan roda empat ialah jalan lokal dan jalan kolektor sekunder yang juga menjadi akses masuk kawasan. Hunian pada permukiman padat ini lebih banyak berada di dalam gang dan jalan lokal, karena sisi jalan sekunder yang lebih terbatas dimanfaatkan untuk fasilitas lain. Kemudian untuk mengkategorikan ruang jalanan secara spesifik, dibutuhkan analisis yang dilakukan secara bertahap berdasarkan kedekatan ruang pada hunian mulai dari analisis hirarki gang, jalan lokal, dan jalan kolektor.

Analisis pertama pada hirarki gang melalui persepsi penduduk dan pengunjung, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada daerah gang, hunian yang memiliki jarak dekat



Gambar 4. Gang Sebagai Ruang Semi Publik Pada Permukiman

bahwa tidak semua rumah tetangga dapat menjadi tempat umum. Oleh karena itu bagian teras depan rumah dapat dikategorikan

satu sama lain membuat penghuni tidaksungkan untuk berkumpul di sisi jalanan. Kondisi gang juga cenderung ramai dengan



Gambar 5. Jalan Lokal Sebagai Ruang Publik Dalam Permukiman

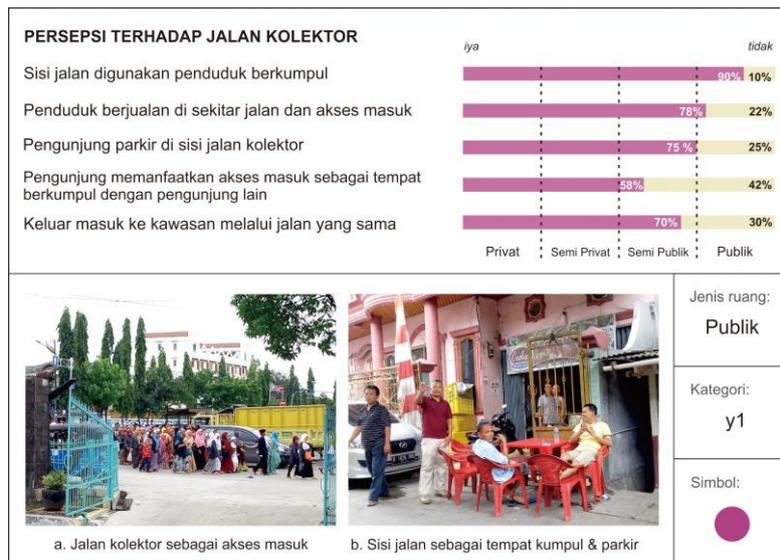
kegiatan penduduk dan anak-anak yang bermain, meskipun kondisi tidak terlalu mendukung dari segi lebar jalan maupun kenyamanan pengguna. Sebagai permukiman wisata, gang pada kawasan ini juga ramai dilalui oleh pengunjung, namun mereka masih merasa sungkan sehingga tidak melakukan aktivitas di daerah ini. Dengan demikian kawasan ini dianggap sebagai ruang publik, namun karena tidak adanya aktivitas pengunjung serta rasa sungkan yang masih tinggi bagi pengunjung beraktivitas di dalam gang membuat kawasan ini dikategorikan sebagai ruang semi publik.

Dari segi lingkungan sosial, keakraban yang terjalin pada penduduk sangat dekat. Hal tersebut didukung dengan pendapat para penduduk bahwa mereka merasa akrab satu sama lain, baik dengan tetangga yang memang memiliki hubungan keluarga maupun tidak. Salah satu contoh keakraban yang terjadi ialahnya adanya toleransi, jika tetangga mengadakan acara di rumahnya dan membutuhkan ruang lebih, mereka mempersilahkan tetangga tersebut untuk menggunakan jalanan depan rumahnya, dengan syarat harus meminta izin ketua RT/RW untuk menggunakan jalan tersebut. Hal ini sering terjadi pada jalan lokal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Beberapa acara yang biasanya dilakukan di depan rumah dengan menggunakan jalanan seperti pesta pernikahan dan pengajian.

Hasil analisis pada jalan lokal menunjukkan jalan ini termasuk dalam ruang publik di dalam permukiman. Hal tersebut diperkuat dengan persentasi pengunjung yang dilakukan pada jalan lokal lebih banyak hingga mencapai 75% dibandingkan yang terjadi pada gang. Jalanan yang berada di depan rumah juga sudah dianggap sebagai ruang terbuka publik untuk bermain bagi anak-anak, berkumpul dengan tetangga, hingga mengadakan acara di jalan tersebut. Hal ini juga berkaitan dengan kurangnya ketersediaan ruang terbuka publik yang disediakan khusus dalam suatu kelompok hunian atau dalam suatu rukun tetangga.

Analisis berikutnya ialah pada jalan kolektor sekunder. Jalan ini juga menjadi akses masuk ke dalam kawasan permukiman sehingga kondisi jalan kolektor yang dilalui oleh kendaraan dari dan ke dalam permukiman. Kondisi tersebut tidak menghalangi kegiatan bersosialisasi penduduk dimana mayoritas penduduk berkumpul di sisi jalan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Berdasarkan hasil survei, pengunjung juga melihat banyaknya penduduk yang berkumpul atau



Gambar 6. Jalan Kolektor Sebagai Ruang Publik Dalam Permukiman

anak-anak yang bermain di jalanan yang mereka lewati. Keberadaan penduduk yang beraktivitas di jalanan kolektor dapat membantu pengunjung menemukan jalan ke lokasi wisata. Selain itu pada daerah jalan kolektor dan akses masuk, beberapa pengunjung parkir di daerah ini namun tetap meminta izin pada penduduk yang lahannya atau bagian depan rumahnya digunakan. Para pengunjung juga banyak menemukan orang yang berjualan di sekitar gerbang masuk, terutama di akses masuk Jalan Luar Batang 2 dan Jalan Pasar Ikan. Keberadaan penduduk yang berjualan tersebut juga membantu pengunjung, baik dalam memenuhi kebutuhan pengunjung dalam hal penyediaan makanan maupun untuk menemukan lokasi wisata dan transportasi yang digunakan. Hal tersebut biasanya dilakukan pada pengunjung dari luar kota maupun manca negara. Keseluruhan analisis jalan kolektor melalui persepsi penduduk dan pengunjung ini menunjukkan bahwa jalan kolektor termasuk ruang publik yang berada di dalam kawasan permukiman wisata.

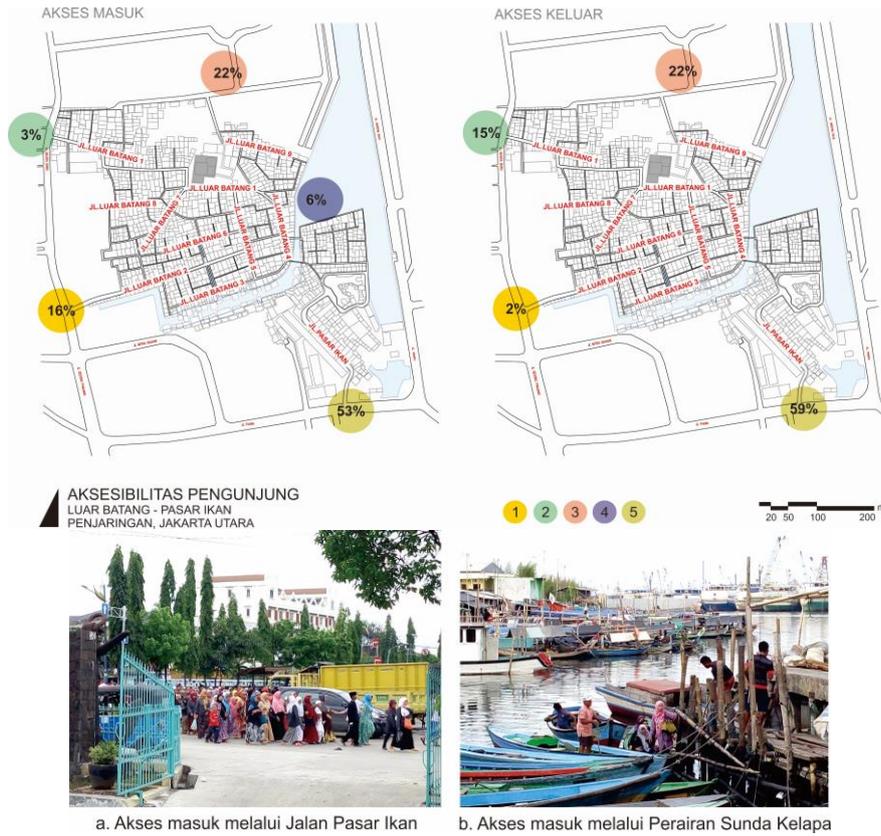
Selain analisis hirarki pada jalan kolektor sekunder yang termasuk dalam ruang publik, dilakukan observasi dan survei lebih

lanjut pada pengunjung di akses masuk permukiman di jalan-jalan kolektor. Gambar 7 menunjukkan pengunjung paling banyak memasuki kawasan melalui Jalan Pasar Ikan di dekat Museum Bahari dan Jalan Muara Baru di utara Kampung Luar Batang. Hal ini juga dikarenakan kedua jalan kolektor tersebut memiliki kondisi lebar yang cukup.

Pengunjung yang biasanya masuk pada Jalan Luar Batang 2 akan keluar melalui Jalan Luar Batang 1, sedangkan pengunjung yang masuk melalui Jalan Muara Baru dan Jalan Pasar Ikan juga akan keluar melalui jalan yang sama dikarenakan mereka juga parkir di daerah tersebut. Terlihat pada gambar tersebut bahwa akses masuk yang paling sedikit digunakan ialah akses perairan Sunda Kelapa, karena pada umumnya pengunjung yang masuk maupun keluar melalui akses tersebut menggunakan perahu kecil dari dan menuju Pelabuhan Sunda Kelapa. Akses masuk dengan persentasi paling tinggi akan menjadi awal penghitungan hirarki Kawasan Luar Batang dan Pasar Ikan.

Hirarki Ruang Terbuka Publik.

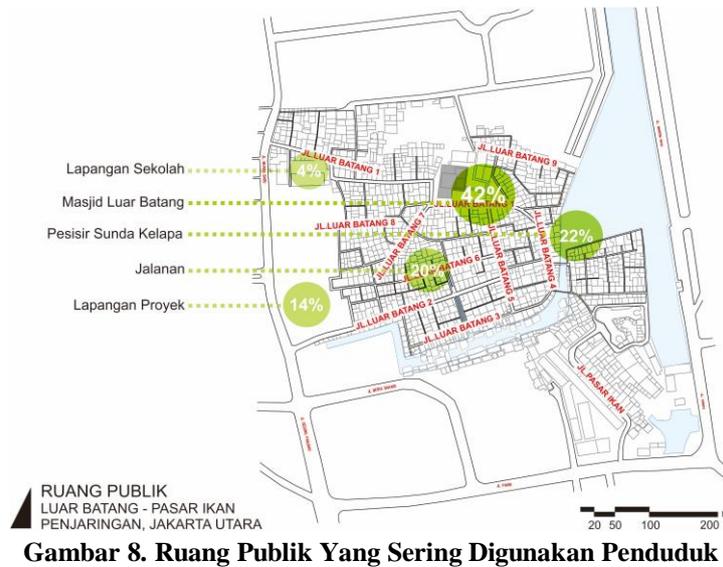
Penyediaan ruang terbuka publik seperti menjadi suatu keharusan untuk memfasilitasi



Gambar 7. Akses Masuk Dan Keluar Pengunjung

aktivitas sosial di dalamnya. Namun di dalam permukiman tidak terencana seperti pada Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan ini, penyediaan fasilitas tersebut

objek wisata di dalam kawasan ini dimanfaatkan sebagai ruang terbuka publik oleh masyarakatnya. Adapun ruang yang dianggap sebagai ruang terbuka



Gambar 8. Ruang Publik Yang Sering Digunakan Penduduk



Gambar 9. Penggunaan Ruang Terbuka Publik Oleh Penduduk

publik di Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan ialah seperti pada Gambar 8.

Keberadaan ruang-ruang tersebut yang membuat 90% dari responden penduduk menganggap sudah tersedia ruang terbuka publik atau ruang bersama dalam Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan, seperti yang ditunjukkan pada hasil survei pada Gambar 9. Namun menurut mereka ruang-ruang tersebut belum memadai segala kegiatan, ditambah lagi sebagai ruang di dalam permukiman wisata yang tentunya juga akan digunakan oleh pengunjung. Hal ini tidak membuat mereka merasa terganggu, karena mereka sudah sadar dengan identitas permukiman sebagai kawasan wisata yang mereka tinggali.

Kemudian penilaian berikutnya tentang pemanfaatan lingkungan di sekitar objek wisata. Pengunjung menilai jalanan yang ada di sekitar objek wisata ramai digunakan. Selain itu, ruang terbuka di dekat objek wisata tersebut digunakan sebagai ruang bersama oleh penduduk. Para pengunjung juga merasa aman beraktivitas di sekitar objek wisata yang berupa permukiman, bahkan beberapa pengunjung merasa akrab dengan penduduk meskipun mereka tidak memiliki ikatan keluarga dengan penduduk Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan.

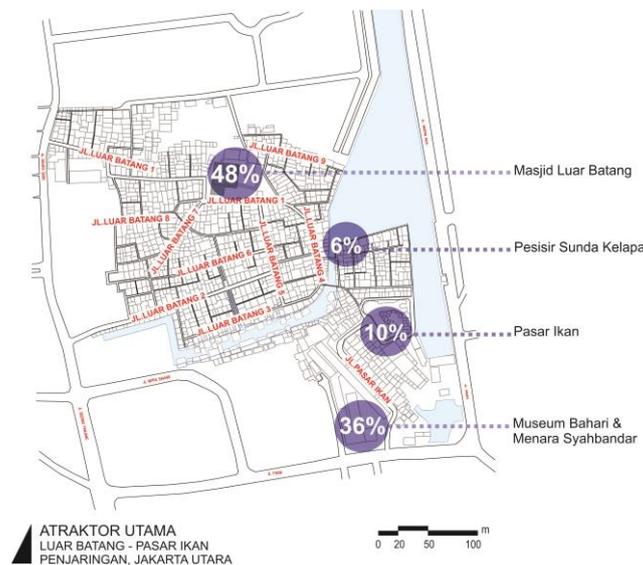
Adapun kegiatan pengunjung yang dilakukan di sekitar objek wisata antara lain berfoto, berbelanja, dan hanya sekedar memarkir kendaraan seperti yang terlihat pada Gambar 10. Hal ini menggambarkan bahwa



Gambar 10. Penggunaan Ruang Di Sekitar Objek Wisata

selain merasa nyaman, para pengunjung juga merasa aman melakukan aktivitas wisata di

sekitar objek wisata yang termasuk dalam bagian permukiman.



Gambar 11. Atraktor Yang Menjadi Destinasi Utama Bagi Pengunjung

Hirarki Atraktor

Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan memiliki empat objek wisata yang menjadi atraktor bagi pengunjung. Dari keempat atraktor tersebut terdapat objek wisata yang menjadi tujuan utama bagi pengunjung, seperti yang terlihat pada Gambar 11. Berdasarkan persepsi pengunjung, objek wisata yang menjadi atraktor utama sesuai dengan urutan dari atraktor yang paling banyak dipilih yaitu Masjid Luar Batang, Museum Bahari, Pasar Ikan, dan Sunda Kelapa.

Hasil survei pada Gambar 12 menunjukkan bahwa objek wisata dianggap sangat terbuka untuk publik serta mudah dicapai, terlihat dari hasil survei dimana pengunjung beranggapan bahwa seluruh objek wisata dapat diakses oleh siapa saja dan tidak terkesan tertutup. Namun pengunjung menilai objek wisata tersebut tidak ramai dikunjungi oleh penduduk setempat, meskipun ada beberapa pengunjung yang melihat penduduk melakukan aktivitasnya di sekitar objek wisata. Adapun contoh aktivitas penduduk

yang terlihat oleh pengunjung antara lain penduduk yang berkumpul atau bekerja di sekitar objek wisata. Namun beberapa pengunjung kurang sepatutnya dengan adanya pedagang yang berjualan di lokasi objek wisata dikarenakan masalah kenyamanan sirkulasi mereka. Di samping itu pengunjung masih merasa nyaman beraktivitas di objek wisata, meskipun objek wisata ini berada di tengah kawasan permukiman yang memiliki keterbatasan fasilitas. Penilaian di atas dapat memperkuat kategori objek wisata sebagai ruang publik yang berada di dalam kawasan permukiman.

Keberadaan Masjid Luar Batang, Sunda Kelapa, Museum Bahari, serta Pasar Ikan menjadi tempat atau fasilitas yang menunjang aktivitas para penduduk. Adapun aktivitas tersebut seperti beribadah di masjid dan berbelanja di Pasar Ikan yang dijadikan alasan yang paling banyak dipaparkan oleh penduduk untuk mengunjungi tempat yang juga menjadi destinasi wisata tersebut. Kemudian alasan penduduk tempat tersebut juga dikarenakan mereka bekerja atau

Tabel 1. Penggunaan Objek Wisata Oleh Penduduk

Intensitas berkunjung		Objek Wisata		Alasan mengunjungi	
Sering	92%	Masjid Kramat	72%	Beribadah	44%
Jarang	8%	Sunda Kelapa	16%	Mengikuti acara	16%
		Museum Bahari	14%	Berbelanja	28%
		Pasar Ikan	36%	Bekerja/berjualan	20%
				Mengisi waktu luang	10%



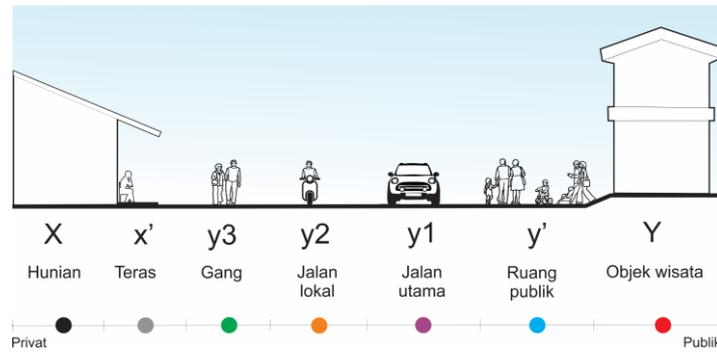
Gambar 12. Persepsi Terhadap Penggunaan Objek Wisata

berjualan, mengikuti acara yang diselenggarakan, atau sekedar mengisi waktu luang.

Hasil survey pada Tabel 1 menunjukkan penduduk masih sering mengunjungi tempat tersebut, adapun 8% responden yang jarang mengunjungi dikarenakan alasan kondisi fisik atau usia lanjut. Kemudian dari keempat objek wisata tersebut, Masjid Luar Batang lah yang paling banyak dikunjungi, hal tersebut juga dikarenakan mayoritas penduduk beragama Islam ditambah dengan keberadaan makam Habib Husein. Keempat objek wisata tersebut merupakan saksi sejarah perkembangan Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan.

Hirarki Ruang Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan

Hirarki ruang yang dianalisis dengan pengkategorian ruang Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan melalui persepsi terhadap penggunaan ruang ditunjukkan pada Gambar 13. Kondisi spasial yang terbagi menjadi enam gambaran umum pada ruang-ruang di permukiman dihubungkan dengan pembagian ruang privat hingga ruang publik dalam permukiman, sehingga didapatkan ruang privat dan publik secara keseluruhan dalam permukiman Ikan terbagi menjadi zona privat yang dilambangkan dengan simbol x dan zona. Gambar 13 menjelaskan secara keseluruhan Kawasan Luar Batang dan Pasar publik dengan simbol y. Pada zona privat hanya terbagi menjadi dua bagian yaitu bangunan dengan fungsi utama hunian (X) serta teras atau bagian depan bangunan yang berfungsi sama dengan teras (x') yang bersifat



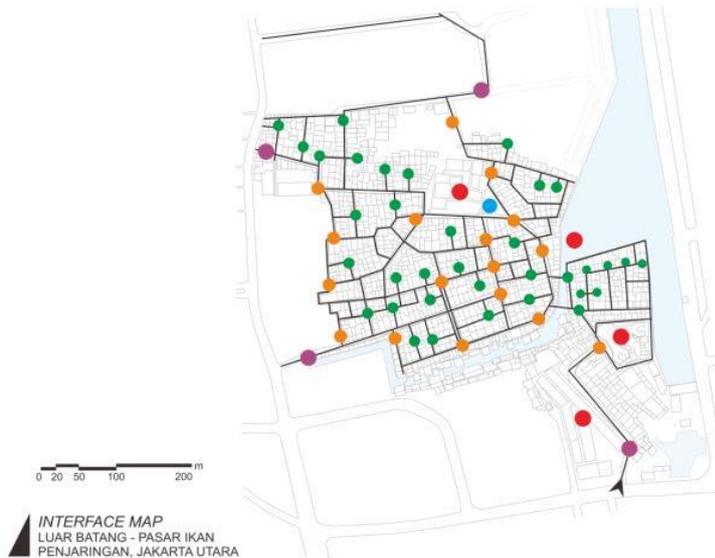
Gambar 13. Ruang Privat Hingga Publik Dalam Kawasan Luar Batang Dan Pasar Ikan

semi privat dikarenakan dapat diakses oleh kerabat dekat atau tetangga namun masih memerlukan izin dari pemilik bangunan.

Kemudian zona publik yang dimulai dari jalan yang dianggap terletak paling dalam pada permukiman yaitu gang (y3) kemudian jalan lokal (y2) dan jalan utama yang menghubungkan jalan dalam kawasan dengan jalan yang berada di luar Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan. Adapun

analisis makna ruang secara keseluruhan Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan yang akan digambarkan pada *interface map*.

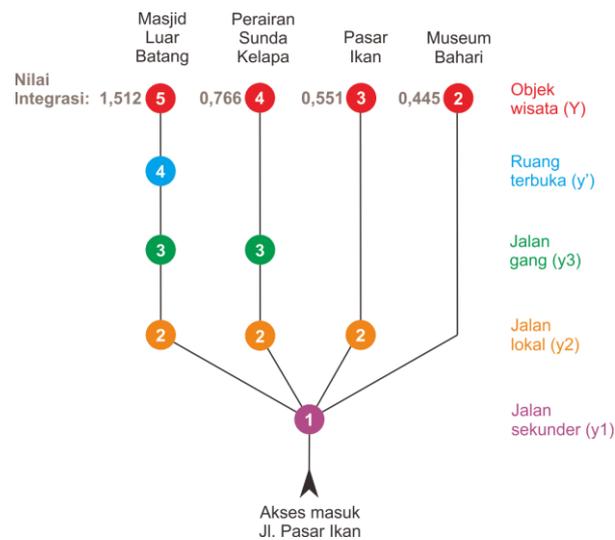
Analisis ruang privat dan publik yang telah didapatkan berdasarkan persepsi dan kondisi spasial permukiman pariwisata diaplikasikan dalam peta Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan yang disebut *interface map* sehingga didapatkan hirarki



Gambar 14. Kategori Ruang Pada Kawasan (Interface Map)

ruang berikutnya ialah ruang bersama atau ruang terbuka publik (y') dan objek wisata (Y) yang dianggap sebagai suatu ruang yang bermakna paling publik dalam kawasan karena menjadi destinasi bagi para pengunjung, bahkan menjadi pusat aktivitas penduduk. Adapun fungsi simbol warna pada masing-masing ruang untuk membantu

ruang permukiman. Pada analisis ini, rumah (X) sebagai ruang privat dan bagian depan rumah (x') sebagai ruang semi privat tidak dimasukkan karena analisis ini dilakukan dalam skala kawasan sehingga yang ruang-ruang publik seperti atraktor, ruang terbuka, jalan sekunder dan jalan lokal, serta



Gambar 15. Hirarki Ruang Kampung Luar Batang Dan Kawasan Pasar Ikan

dimasukkan ke dalam interface map ialah ruang semi publik seperti gang.

Dari gambar kategori ruang dalam kawasan dapat terlihat dalam Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan. Gambar 15 dimasukkan ke dalam *interface map* ialah ruang semi publik seperti gang.

Dari gambar kategori ruang dalam kawasan dapat terlihat dalam Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan terdapat tingkatan ruang dari akses masuk kawasan hingga ke dalam permukiman. Sebagai permukiman pariwisata, *interface map* pada Gambar 14 dapat membentuk hirarki atau susunan ruang kawasan dari akses masuk hingga lokasi yang dituju atau yang dianggap sebagai pusat permukiman. Adapun akses masuk yang dijadikan sebagai awal analisis hirarki ruang ialah akses masuk yang paling banyak dilalui oleh pengunjung berdasarkan hasil survey, yang ditunjukkan dengan tanda panah.

Berdasarkan hasil survey, akses masuk yang paling banyak digunakan ialah akses masuk di Jalan Pasar Ikan. Akses ini lah yang akan menjadi dasar hirarki ruang. Analisis ini bertujuan agar mendapat hirarki ruang yang menjadi bagian dari penggambaran tatanan spasial kawasan

permukiman pariwisata, dimana hirarki ini berdasarkan pada persepsi serta pergerakan mereka di dalam permukiman Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan. Gambar 15 menunjukkan bahwa diantara empat objek wisata, Masjid Luar Batang merupakan ruang yang memiliki hirarki paling tinggi di dalam permukiman. Hal tersebut terlihat dari tingkatan ruang yang dilewati, dimana untuk menuju Masjid Luar Batang seseorang harus melewati empat bagian ruang (y_1 - y_2 - y_3 - y'), kemudian Perairan Sunda Kelapa melewati tiga ruang (y_1 - y_2 - y_3), Pasar Ikan dua ruang (y_1 - y_2), dan objek wisata yang memiliki hirarki atau tingkatan ruang paling dekat yaitu Museum Bahari dengan hanya melewati jalan sekunder (y_1). Untuk memperkuat hasil hirarki ruang ini, dapat dihubungkan dengan hasil nilai integrasi yang telah dianalisis dengan *space syntax* seperti yang tertera pada Gambar 15.

SIMPULAN

Kategori ruang pada Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan, yang dianalisis berdasarkan persepsi terhadap penggunaan ruang, terbagi menjadi tujuh. Dimulai dari ruang privat yaitu bangunan hunian (X) dan

teras yang termasuk semi privat (x'), dilanjutkan pada ruang publik yaitu gang (y3), jalan lokal (y2), jalan sekunder (y1), ruang terbuka (y'), dan objek wisata (Y). Makna ruang tersebut diaplikasikan pada kawasan dalam penggambaran *interface map* sehingga didapatkan tingkatan ruang secara menyeluruh yang disebut dengan hirarki ruang. Hirarki ruang pada Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan dianalisis mulai dari akses masuk kawasan yang paling banyak dilalui hingga pada pusat dari kawasan atau destinasi wisata, antara lain Masjid Luar Batang, Museum Bahari, Pasar Ikan, dan Sunda Kelapa.

Adapun akses masuk yang dijadikan awal analisis hirarki ialah akses masuk pada Jalan Pasar Ikan. Dari keempat objek wisata tersebut, yang memiliki hirarki tertinggi ialah Masjid Luar Batang, lalu Sunda Kelapa, Pasar Ikan, dan Museum Bahari dengan hirarki ruang terendah. Hasil hirarki ruang dan nilai integrasi pada ruang permukiman dengan kegiatan wisata menunjukkan adanya hubungan linear yaitu semakin besar nilai integrasi, semakin tinggi hirarki ruang di Kampung Luar Batang dan Kawasan Pasar Ikan.

Tata ruang permukiman di kawasan Kampung Luar Batang dan Pasar Ikan memiliki pola yang terintegrasi di mana pusat area ini adalah ruang dengan hirarki tertinggi dengan nilai integrasi yang baik dalam permukiman dengan kegiatan pariwisata berada di area Masjid Luar Batang. Dengan demikian, ruang sakral memiliki peran yang lebih kuat dalam pengembangan area ini. Oleh karena itu, lokasi tersebut menjadi area pusat Kampung Luar Batang dan Pasar Ikan. Selain itu, fungsi area pusat ini adalah sebagai atraktor, tidak hanya tempat wisata tetapi juga berbagai fasilitas yang tersedia untuk mendukung penduduk dan pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunn, C. A. (1988). *Tourism Planning (2nd Ed.)*. New York: Taylor & Francis.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. London: Cambridge University Press.
- Hillier, B. (1996). *Space is the Machine: a configurational theory of architecture*. Cambridge University Press, UK
- Kasman, T. (2016). *Spatial Order of Settlement with Tourism Activity. Case Study: Luar Batang and Pasar Ikan, Jakarta Utara*. Master Thesis, Institut Teknologi Bandung.
- Kustianingrum, D. (2005). *Kajian Tatanan Spasial Permukiman Tak Terencana di Kota Bandung*. Tesis Institut Teknologi Bandung.
- Mansouri, M., & Ujang, N. (2017). Space syntax analysis of tourists' movement patterns in the historical district of Kuala Lumpur, Malaysia. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 10(2), 163-180.
- Prihatiningsih, E. (2004). *Hirarki Ruang Permukiman Berdasarkan Konfigurasi Spasial yang Terbentuk di Kampung Kauman Yogyakarta: Analisis Space Syntax*. Tesis Riset Arsitektur Institut Teknologi Bandung.
- Saraiva, M. & Pinho, P. (2017). Spatial modelling of commercial spaces in medium-sized cities. *GeoJournal* (2017) 82:433–454
- Unwin, S. (1997). *Analysing Architecture*. London: Routledge.

PENATAAN PERMUKIMAN KUMUH DENGAN TEKNOLOGI RISHA DI KAMPUNG DERET PETOGOGAN, JAKARTA SELATAN

SLUM ARRANGEMENT WITH RISHA TECHNOLOGY IN KAMPUNG DERET PETOGOGAN, SOUTH JAKARTA

Raudina Qisthi Pramantha
Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Gunadarma
raudinadintha@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Kampung yang berada di Kelurahan Petogogan, Jakarta Selatan atau lebih dikenal dengan Kampung Deret Petogogan merupakan salah satu lokasi terpilih penerima bantuan Program “Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung” Provinsi DKI Jakarta. Dari 26 lokasi yang terpilih, hanya Kampung Deret Petogogan yang menggunakan metode Peremajaan dan teknologi RISHA (Rumah Instan Sederhana Sehat). Kampung Deret Petogogan sendiri tergolong sukses dan sempat mendapatkan Penghargaan Adiupaya Puritama tingkat Nasional tahun 2013. Maka dari itu perlu diketahui bagaimana penataan permukiman kumuh dengan Teknologi RISHA tersebut dilaksanakan sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam penanganan permukiman kumuh di lokasi serupa lainnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif. Dengan pertimbangan sumber daya yang ada pada lokasi, maka penataan permukiman kumuh di Kampung Deret Petogogan dilaksanakan dengan manajemen pengelolaan dana bersama melalui teknologi RISHA yang sudah sesuai dengan standar SNI, mudah dimodifikasi secara arsitektur, serta hemat waktu dan biaya.
Kata Kunci: permukiman kumuh, kampung deret, Petogogan, RISHA.

Abstract

Kampung that is located in Petogogan Village, South Jakarta or which is better known as “Kampung Deret Petogogan” is one of the chosen locations in DKI Jakarta program; “House Repairment in Slums Area through Kampung Re-Arrangement”. From 26 beneficiaries location, only Kampung Deret Petogogan that using renewal method and RISHA (Rumah Instan Sederhaba Sehat) technology. Kampung Deret Petogogan itself was quite successfull and once achieved the “Adiupaya Puritama” award in 2013. Therefore, it is necessary to know about how that kampung rearrangement with RISHA technology had been held, which perhaps can be used in another kampung that has a similar condition. This research is using descriptive qualitative method. Through the consideration of the resources on site, therefore slums rearrangement in Kampung Deret Petogogan is carried out with joint fund management within RISHA technology that is accordance with SNI standarts, easy to modified, saving costs and time.
Keywords: slum, kampung deret, Petogogan, RISHA.

PENDAHULUAN

Pada tahun 2013, Gubernur Joko Widodo menyelenggarakan upaya penanganan permukiman kumuh melalui kebijakan “Bantuan Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung”. Kebijakan tersebut tertuang dalam Peraturan Gubernur Nomor 64 Tahun 2013. Ide penataan kampung merupakan bagian dari

salah satu visi DKI Jakarta 2013-2017, yaitu “Jakarta Baru, kota modern yang tertata rapi, menjadi tempat hunian yang layak dan manusiawi”.

Kebijakan ini memprioritaskan fokusnya pada perbaikan fisik lingkungan, yaitu perbaikan rumah dan PSU sehingga dapat terintegrasi dengan ketentuan pembangunan

sebuah kawasan perumahan dan permukiman. Perbaikan rumah dalam penataan kampung tersebut mencakup perbaikan komponen rumah dan/atau merubah luasan rumah agar memenuhi syarat layak huni dengan sasaran kawasan permukiman kumuh yang tidak layak huni.

Kampung Deret Petogogan terdiri atas empat RT, yaitu RT 08, 10, 11 dan 12 pada lahan 0,52 Ha di Jalan Wijaya Gang Langgar, Kelurahan Petogogan, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan. Secara umum, berdasarkan analisa terhadap tingkat kepuasan warga terhadap program Kampung Deret Petogogan, Program Kampung deret Petogogan sudah tergolong sukses (Rahman dan Setiadi, 2016). Hal tersebut juga dibuktikan dengan penghargaan Adipura Puritama tingkat Nasional yang diterima oleh Kampung Deret Petogogan di Tahun 2013. Kampung Deret Petogogan dinilai paling berhasil oleh Gubernur DKI Jakarta, Joko Widodo, dan dikatakan bahwa Kampung Deret Petogogan dapat dijadikan percontohan pelaksanaan penanganan permukiman kumuh di lokasi serupa lainnya. Manfaat penataan kampung ini pun juga dirasakan oleh warga dengan terwujudnya permukiman yang lebih sehat dan teratata baik (Edarsari, 2016).

Kampung Deret Petogogan merupakan satu-satunya lokasi penerima bantuan yang menggunakan metode Peremajaan dan Teknologi RISHA dalam penanganannya. Peremajaan merupakan upaya peningkatan kualitas dengan perubahan dan penataan yang menyeluruh terhadap suatu kawasan (Petunjuk Umum Pelaksanaan Peremajaan Lingkungan Permukiman Kumuh di Perkotaan dan Perdesaan oleh Dirjen Perumahan dan Permukiman, 2001). Sedangkan RISHA adalah Teknologi Rumah Instant Sederhana Sehat yang diciptakan oleh Pusat Litbang Permukiman, Badan Litbang, Departemen Pekerjaan Umum berupa konstruksi sistem pracetak untuk bangunan sederhana dan diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan

rendah (Sabarrudin, 2006). Komponennya mengikuti pola permainan lego dengan sistem rakit, mudah dibongkar pasang, menurunkan biaya konstruksi karena dapat dilaksanakan dalam waktu singkat, tahan gempa, dan sudah sesuai dengan standar SNI.

Sebelum dilakukan penataan, Kampung Deret Petogogan merupakan permukiman kumuh dengan kondisi sarana prasarana yang belum memadai, kondisi bangunan rumah yang sebagian besar non permanen dengan kepadatan penduduk dan bangunan yang sangat tinggi. Dengan keberhasilannya dan prestasinya yang dicapai, maka perlu diketahui bagaimana penataan Kampung Deret Petogogan dengan metode RISHA dilaksanakan, agar dapat menjadi pertimbangan dalam penanganan permukiman kumuh di lokasi serupa lainnya.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang, pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Metode kualitatif tersebut dilakukan dengan prosedur penelitian yang menghasilkan deskripsi berupa kata-kata atau lisan dari amatan yang diteliti (Moleong, 2006). Lokasi penelitian berada di RW 005 Kelurahan Petogogan, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan. Berkat penataan permukimannya yang dilaksanakan dengan tipe rumah deret, lokasi ini kemudian lebih dikenal dengan “Kampung Deret Petogogan”. Metode Kualitatif dalam penelitian ini dibatasi pada tahapan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan bantuan perbaikan rumah di Kampung Deret Petogogan.

Sumber informasi dalam pengumpulan data didapatkan melalui pengamatan, wawancara dan dokumentasi. Untuk mendukung pengumpulan data tersebut, maka digunakan alat penelitian yaitu pedoman wawancara, kamera, logbook dan komputer untuk menulis laporan dan memudahkan analisis data. Sumber data dalam penelitian ini dipilih

secara *purposive*, yaitu dipilih dengan pertimbangan dan tujuan tertentu. Setelah penelitian dilakukan secara *purposive*, untuk mendapatkan data yang lebih memuaskan, maka digunakan teknik *snowball sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data yang semakin membesar (Sugiyono, 2012). Maka penentuan sumber data yang dilakukan dalam penelitian ini ditentukan sebelum peneliti memasuki lapangan dan selama penelitian berlangsung. Sumber data penelitian ini adalah penyelenggara, perencana, pihak PUSLITBANG, warga dan tokoh masyarakat.

Menurut Seiddel dalam Moleong (2006) analisis data yang digunakan dalam analisis data kualitatif adalah dengan mencatat yang menghasilkan catatan lapangan yang kemudian dapat lebih ditelusuri, lalu dilanjutkan dengan mengumpulkan, memilah, mengklasifikasikan dan melihat bagaimana konsep-konsep yang muncul itu satu dengan yang lainnya berkaitan. Pengembangan deskripsi dilakukan secara komprehensif, yaitu dengan memasukkan segala informasi terkait atas suatu tindakan, intensitas peneliti dan proses di mana tindakan itu terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting sebelum Penataan

Sebelum diremajakan, Kampung Deret Petogogan merupakan Kawasan Bedeng di RW 05 yang terdiri atas empat RT, yaitu RT 08, RT 11 dan RT 12 Kelurahan Petogogan, Jakarta Selatan. Berikut adalah rincian kondisi eksisting di keempat RT tersebut: 1) Kondisi Prasarana dan Sarana yang Belum Memadai. Berikut merupakan rincian kondisi eksisting prasarana dan sarana di Kawasan Bedeng menurut data Dinas Perumahan dan Gedung Pemda bulan Mei tahun 2013: A) Sanitasi/ Drainase: a) Sumber air rumah tangga menggunakan air tanah; b) Pembuangan air

hujan ke kali Nipah; c) WC cemplung langsung ke kali Nipah oleh 30-40 % Rumah Tangga ; d) Sistem pengelolaan sampah buang ke TPS. B) RTH/Penghijauan lingkungannya kurang dari 2 %. C) Fasilitas Umum/Fasilitas sosial belum sesuai standar minimal permukiman. 2) Kondisi Bangunan Rumah dan Ancaman Kebakaran Fisik Kawasan Bedeng RW 05 Kelurahan Petogogan sebagian besar merupakan hunian bedeng dengan material triplek, papan dan asbes. Selain itu juga terdapat rumah yang disusun menggunakan setengah bata dan setengah triplek. Lalu sebagian kecil lainnya sudah permanen dengan bata yang berada di RT 11. Kebakaran pernah terjadi di permukiman ini pada tahun 1983 lalu kembali dibangun kembali oleh warga dengan bantuan pemerintah dan swadaya. 3) Kepadatan Sangat Tinggi Dengan bertumbuhnya keluarga di kawasan bedeng, maka bertambah pula kepadatan penduduk dan bangunan yang ada. Selain pertumbuhan keluarga, banyaknya pekerja pendatang yang masih kerabat keluarga menetap di kawasan tersebut. Satu unit rumah dapat dihuni lebih dari 1 KK dan satu bangunan bisa terdiri dari beberapa pintu yang berbeda KK. Menurut Ketua RW kondisi eksisting pada tahun 2013 tidak jauh berbeda dengan kondisi eksisting yang tertulis pada Profil Wilayah Rencana Induk Pembangunan-RW 05 tahun 2007, perbedaan berada pada jumlah penduduk yang semakin bertambah (2017). Pada tahun 2013 kepadatan penduduknya diperkirakan sebesar 1990 jiwa/ha sehingga termasuk dalam kepadatan sangat tinggi. Pada tahun 2007 saja ketiga RT, yaitu RT 08, RT 10 dan RT 11 sudah tinggal dalam ukuran rumah tinggal di bawah standar ambang batas m²/jiwa yaitu 7,2 m² untuk kategori rumah sederhana sehat menurut Kimpraswil No. 403/2002.



Gambar 1. Peta Eksisting Kawasan Bedeng RT 08, RT 10, RT 11 dan RT 12 Tahun 2007

Tahapan Perencanaan Kegiatan Bantuan Perbaikan Rumah

Menurut Petunjuk Teknis Bantuan Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung, tahapan perencanaan kegiatan bantuan perbaikan rumah terdiri atas (1) pendaftaran dan evaluasi/pembuktian administrasi dan teknis setiap Calon Penerima Bantuan (CPB) Perbaikan Rumah; (2) Penyiapan rencana teknis rinci atau *Detailed Engineering Design* dan RAB. Tujuan yang ingin dicapai melalui penyusunan DED dan RAB adalah mempersiapkan acuan teknis bagi penerima bantuan dalam pelaksanaan pembangunan fisik perbaikan rumah. DED dan RAB yang dibuat harus sesuai dengan anggaran yang diterima oleh penerima bantuan, yaitu sebesar Rp 1.500.000 untuk setiap meter persegi; dengan luas maksimal perbaikan bangunan rumah seluas 36 m².

Pendaftaran dan Evaluasi/ Pembuktian Administrasi dan Teknis setiap Calon Penerima Bantuan (CPB) Perbaikan Rumah. Proses evaluasi di Kampung Deret Petogogan dilakukan dengan dua proses verifikasi, yaitu verifikasi administrasi dan verifikasi teknis. Proses evaluasi ini tersebut dilaksanakan oleh tim evaluasi untuk menetapkan daftar penerima bantuan yang akan ditentukan daftar nama dan alamat/*by name by address* (BNBA) dalam Keputusan Gubernur Nomor 1592 Tahun 2013 tentang “Penetapan Daftar Penerima Bantuan Sosial untuk Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung Tahun Anggaran 2013” tanggal 17 Oktober 2013. Verifikasi administrasi dilakukan dengan membuktikan data-data yang terhimpun sudah sesuai persyaratan lalu dilanjutkan dengan verifikasi teknis dengan peninjauan lapangan, yaitu

terbukti terletak di lokasi peruntukan perumahan, foto-foto tampak eksisting dan pengukuran lahan oleh tim evaluasi.

Berikut adalah hasil evaluasi calon penerima

bantuan oleh Team Evaluasi Bantuan Perbaikan Rumah melalui Penataan Kampung di Kelurahan Petogogan, Jakarta Selatan:

Tabel 1. Hasil Evaluasi Data Calon Penerima Bantuan Program Kampung Deret Petogogan Tahun 2013

RT	Luas (m ²)	KK	Jumlah Calon Penerima Bantuan (KK)	PEKERJAAN				
				Karyawan Swasta	Pedagang	Ibu Rumah Tangga	PNS/Polri	Lain-Lain
08	585	87	20	12	4	2	2	0
10	620	47	21	7	2	11	0	0
11	1520	47	38	14	2	11	9	2
12	2540	81	57	26	3	16	4	8
	5265	262	136	59	11	40	15	10

Dari tabel di atas, maka dari 262 KK yang mendaftarkan diri sebagai penerima bantuan, hanya 136 KK yang lulus evaluasi sebagai penerima bantuan. Maka 126 KK lainnya yang tidak lulus evaluasi penerima bantuan harus rela bergabung dengan keluarganya dalam satu unit rumah atau mencari tempat tinggal baru. Penerima bantuan yang telah lulus evaluasi ditetapkan dalam Keputusan Gubernur 1592 Tahun 2013 yang kemudian dilanjutkan dengan Instruksi Walikota Kota Administrasi Jakarta Selatan Nomor 131 Tahun 2013 tentang “Percepatan Program Bantuan Penataan Kawasan Perumahan dan Pemukiman Kumuh di Wilayah Kota Administrasi Jakarta Selatan” yang ditetapkan pada tanggal 30 September 2013. 1) Penyiapan Rencana Teknis Rinci/*Detailed Engineering Design* dan RAB.

Penyusunan Rencana teknis rinci/ DED dan RAB dilaksanakan oleh tim perencana yaitu badan usaha konsultan perencana didampingi oleh Dinas Perumahan dan Gedung Pemda. Pemilihan konsultan perencana dilakukan melalui proses lelang pengadaan jasa konsultan oleh Dinas Perumahan dan Gedung Pemda melalui Kerangka Acuan Kerja (KAK) Pekerjaan Jasa

Konsultasi oleh Dinas Perumahan dan Gedung Pemda DKI Jakarta pada bulan Juli tahun 2013. Selama perencanaan tersebut dibentuklah Kelompok Masyarakat atau disingkat POKMAS yang bertugas dalam menjembatani informasi dari pemerintah ke masyarakat dan memberikan masukan terhadap perencanaan penataan permukiman.

Menurut paparan Kadis Kampung Deret oleh Dinas Perumahan dan Gedung Pemda tahun 2013, rencana penataan Kampung Deret Jakarta Selatan memiliki anggaran sebesar Rp 80.560.000.000,- dengan alokasi anggaran sebagai berikut: Biaya pelaksanaan pekerjaan dalam penataan Kampung Deret Petogogan merupakan bantuan sosial yang bersumber dari APBD Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Dokumen Pelaksanaan Anggaran Satuan Kerja Perangkat Daerah (DPA-SKPD) dengan total Rp 6.790.500.000,- untuk unit rumah (Kepgub. No.1592 Tahun 2013). Metode yang digunakan dalam penanganan permukiman kumuh di Kelurahan Petogogan adalah peremajaan, dengan peremajaan pengelolaan pembangunan dapat dilakukan dalam satu manajemen sehingga kawasan

Tabel 2 Alokasi Anggaran Dana Bantuan Kampung Deret Petogogan Tahun 2013

No.	Instansi	Keterangan
1	Badan Pengelola Keuangan Daerah (BPKD)	Anggaran Penataan Kampung berupa Bantuan Sosial
2	Dinas Perumahan dan Gedung Pemda (DPGP)	Anggaran konsultasi Perencanaan, Pengawasan, Sosialisasi, dan Sertifikasi.
3	Suku Dinas Perumahan dan Gedung Pemda (SDPGP)	Anggaran Pelaksanaan Pekerjaan PSU
4	Dinas Pertamanan dan Permakaman (DISTAMKAM)	Penataan Taman

akan lebih tertata dan memberikan dampak yang lebih signifikan pada kawasan. Tema yang digunakan dalam peremajaan Kampung Deret Petogogan adalah “Kampung Hijau dan Bersih” dengan mempertimbangkan kekurangan dan kelebihan yang ada pada eksisting yang kumuh dan padat tanpa area hijau. Gaya hidup bersih dan sehat juga merupakan gaya hidup yang ingin dicapai dalam penataan Kampung Petogogan yang turut menghijaukan lingkungan permukiman. Selain itu, untuk mempertahankan nilai kekerabatan masyarakat dalam design, penataan pola hunian direncanakan mengikuti pola dan struktur aslinya. Tidak ada penyesuaian tertentu dengan potensi lokal dan hanya berfokus pada peningkatan kualitasnya saja.

Konsep Kampung Deret dipilih agar hunian rumah dapat disusun rapih dan *typical* dengan karakteristik (1) Bangunan dengan struktur tunggal tetapi memiliki beberapa bagian unit untuk ditinggali oleh penghuni yang berbeda-beda; (2) Bangunan satu atap dengan dua atau lebih unit hunian yang hanya dibatasi oleh dinding pemisah (Paparan Kampung Deret Kelurahan Petogogan, 2016). Ukuran rumah di Kampung Deret Petogogogan terbagi atas dua tipe, yaitu tipe 36 m² dan tipe 18 m². Pembagian tipe rumah ditentukan oleh luasan eksisting penerima bantuan sebelumnya. Jika sebelumnya rumah mereka memiliki luas di atas 20 m², maka penerima bantuan berhak mendapatkan tipe 36 m² dan jika di bawah 20 m² mendapatkan tipe

18 m².



Gambar 2. Site Plan Kampung Deret Petogogan

Untuk memaksimalkan tema hijau dan bersih, terdapat tambahan taman yang berada di depan RT 12 dan RT 11 sebagai ruang terbuka

hijau dan publik sehingga menjadi permukiman yang layak huni.



Gambar 3. Tiga Dimensi Konsep Perencanaan Kampung Deret Petogogan

Jumlah unit bangunan yang terbangun berjumlah 123 unit rumah dengan 13 unit rumah dilaksanakan dengan perbaikan (tidak dengan peremajaan) karena status tanah yang sudah menjadi milik mereka, sedangkan sisanya menggunakan Teknologi RISHA. Jika dalam satu unit rumah terdiri atas dua KK dan bukan merupakan keluarga, pembagian rumah menjadi lantai satu dan lantai dua dengan perletakkan tangga di muka rumah sebagai jalur masuk lantai dua. Sedangkan jika dalam satu unit rumah terdiri atas dua KK dan merupakan keluarga maka penggunaan lantai satu dan dua digunakan bersama dengan perletakkan tangga berada di dalam rumah. Dua KK yang digabungkan dalam satu unit rumah tersebut adalah penerima tipe 18 m² yang terdaftar sebagai satu KK penerima bantuan tipe 36 m². Hal ini disebabkan oleh evaluasi penerima bantuan berdasarkan identifikasi perbangunan, bukan berdasarkan per KK, maka penggabungan tersebut dilakukan demi kecukupan kebutuhan rumah dengan keterbatasan lahan yang ada. Selain itu, perencanaan juga menyesuaikan dengan

kebutuhan khusus warga, seperti kebutuhan kegiatan warung penunjang kegiatan ekonomi warga.

Teknologi RISHA sebagai Kontruksi sistem Pracetak Kampung Deret Petogogan

Sabaruddin (2006) mengatakan bahwa RISHA merupakan suatu teknologi konstruksi sistem racetak untuk bangunan sederhana dan diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan rendah. RISHA diciptakan oleh Pusat Litbang Permukiman, Badan Litbang, Departemen Pekerjaan Umum. Konsep RISHA sendiri digambarkan seperti permainan lego dan makanan instan yang meski dengan komponen terbatas dapat menyusun berbagai mainan dan kreativitas. Visi dari RISHA sendiri adalah menciptakan rasa bangga memiliki dan tinggal di rumah tanpa mendiskreditkan penghuninya yang diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan rendah. Kelebihan penggunaan RISHA jika proses pembangunannya dilakukan dengan benar (Sabaruddin, 2006) dijelaskan sebagai berikut: 1) Komponen RISHA mengikuti pola permainan lego dan tamiya sehingga memakai

sistem rakit dalam pemasangannya. 2) Jumlah komponen RISHA sedikit sehingga mudah dirakit dan dibongkar pasang. 3) Komponen mudah dibongkar pasang (*knock down*) sehingga lokasinya bisa dipindah atau penampilannya mudah diubah. 4) Jika bosan dengan variasi komponen yang ada, komponen tersebut dapat dibongkar, dikembangkan, kemudian digunakan kembali. 5) Pembangunan bersifat instant, artinya tidak melakukan pengecoran sama sekali. 6) Konstruksi bangunan ringan sehingga pembangunan dilakukan dalam waktu yang singkat dan menurunkan biaya konstruksi. Suatu komponen dapat dilakukan oleh tiga orang. 7) Produksi komponen dapat dilakukan UKM sehingga menyerap tenaga kerja padat karya. 8) Keandalan struktur RISHA telah diuji terhadap risiko gempa sampai dengan zona 6. 9) RISHA dapat dibangun di atas lahan jenis apa pun. Namun dalam kondisi khusus seperti tanah lunak, jenis pondasi harus disesuaikan.

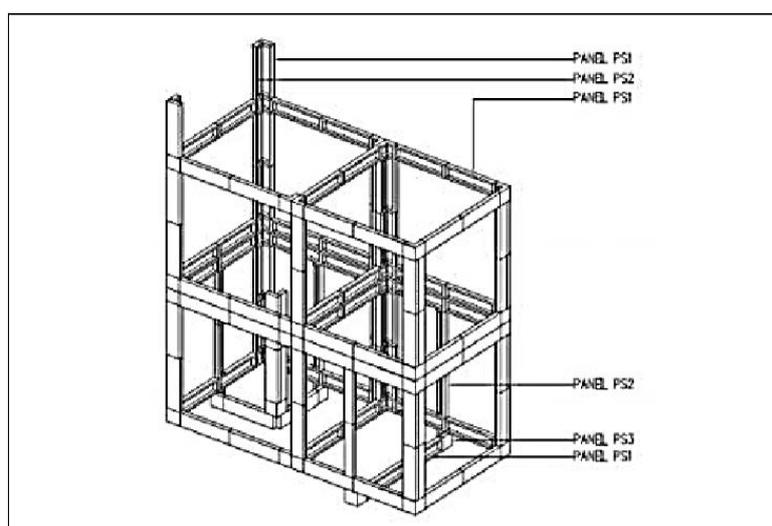
Untuk desain penataan permukiman kumuh di Kampung Deret Petogogan, konsultan perencana mempertimbangkan beberapa hal, di antaranya adalah sebagai berikut: a) Pertimbangan terbatasnya luas lahan dibanding dengan jumlah jiwa

penghuni. b) Pertimbangan harga per-meter persegi yang diberikan Pemerintah. c) Pertimbangan jadwal pelaksanaan. Maka dengan pertimbangan diatas konsultan perencana keputusan menggunakan teknologi RISHA untuk menjawab kebutuhan konstruksi Kampung Deret Petogogan.

Tahapan Pelaksanaan Pembangunan Fisik Perbaikan Rumah

Menurut Petunjuk Teknis Bantuan Perbaikan Ruamh di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung, tahapan pelaksanaan pembangunan fisik perbaikan rumah terdiri atas: (1) Bentuk Bantuan Perbaikan Rumah diberikan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta kepada penerima bantuan yang telah lulus evaluasi/pembuktian administrasi dan teknis berupa uang tunai; (2) Dana bantuan akan ditransfer ke Rekening Bank DKI atas nama penerima bantuan yang namanya sesuai dengan daftar penerima bantuan yang telah ditetapkan dalam Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta berupa daftar BNBA Penataan Kampung; (3) Tahap Pencairan Bantuan.

Kepala Badan Pengelola Keuangan Daerah (BPKD) selaku Pejabat Pengelola Keuangan Daerah (PPKD) menganggarkan



Gambar 4. Kontruksi/Komponen RISHA di Kampung Deret Petogogan

bantuan berupa uang dalam kelompok belanja tidak langsung, jenis belanja bantuan sosial dengan obyek dan rinciannya tercantum dalam Dokumen Pelaksanaan Anggaran PPKD (DPA-PPKD). Besaran dana bantuan yang diterima oleh warga dihitung berdasarkan luas rumah maksimal warga sebesar 36 m² dengan harga permeter perseginya adalah Rp 1.500.000,-. Pencairan bantuan didasarkan pada DPA-PPKD, rekomendasi kepala DPGP dan Keputusan Gubernur tentang daftar penerima bantuan perbaikan rumah (Pergub No. 64 Tahun 2013). Dana bantuan diterima warga melalui transfer ke Rekening Bank DKI atas nama penerima bantuan yang telah ditetapkan dalam keputusan gubernur dengan tahapan pencairan 40 %, 40 % dan 20 %. Dana yang diterima kemudian dikelola oleh Ketua RW dengan 13 KK yang hanya melakukan perbaikan dananya dikelola terpisah bukan oleh Ketua RW. Pertimbangan warga menyerahkan pengelolaan dana kepada ketua RW adalah karena warga khawatir selama pembangunan dana yang diterima digunakan untuk keperluan mendadak warga. Ketua RW adalah tokoh masyarakat yang dinilai paling mampu dan memiliki pengalaman dalam perencanaan dan pelaksanaan penataan permukiman.

Pelaksanaan pembangunan dengan RISHA direncanakan dalam waktu tiga bulan, namun mundur pelaksanaannya hingga 4,5 bulan. Hal tersebut disebabkan oleh *progress* pembuatan dan mobilisasi komponen pracetak yang berjalan lambat. Untuk pemeliharannya sendiri hanya dengan pengecekan mur baut dengan masa optimum 50 tahun

SIMPULAN

Sebelum dilaksanakan Program “Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung” di Kampung Deret Petogogan, Kampung Deret Petogogan merupakan Kampung dengan kondisi sarana dan prasarana yang belum memadai, kondisi bangunan dengan ancaman kebakaran, serta memiliki kepadatan yang sangat tinggi. Setelah terpilih sebagai lokasi penerima bantuan program, tahapan selanjutnya adalah tahapan perencanaan yang meliputi: (1) pendaftaran dan evaluasi administrasi; (2) Penyiapan rencana teknis rinci, DED dan RAB. Tahapan perencanaan tersebut untuk mendapatkan daftar resmi penerima bantuan, kebutuhan desain dan kebutuhan biaya dalam pelaksanaannya.



Gambar 5. Sebelum dan Sesudah Penataan Kampung di Kampung Deret Petogogan

Tahapan pelaksanaan pembangunan fisik dilakukan dengan tahap pencairan dana 40 %, 40% dan 20 %.

Penataan Permukiman Kumuh di Kampung Deret Petogogan awalnya merupakan inisiasi pemerintah melalui bantuan dana sebesar Rp 1.500.000 per meter. Penerima bantuan dievaluasi secara administratif dan teknis sama seperti lokasi-lokasi penerima bantuan lainnya. Namun dalam perencanaan dan pelaksanaannya, warga Kampung Deret Petogogan memilih metode Peremajaan dengan pertimbangan manajemen dana dapat dikelola bersama. Penataan dengan peremajaan akan lebih komprehensif menjadi kawasan yang tertata, baik dari perbaikan kualitas rumahnya hingga PSU. Pertimbangan tersebut dilatarbelakangi kekhawatiran warga yang takut tidak mampu mengelola dana bantuan untuk perbaikan jika dilakukan masing-masing, sehingga kualitas rumah akan berbeda antara satu dan lainnya. Pengelolaan dana tersebut dilakukan oleh Ketua RW yang dinilai paling mampu dan memiliki pengalaman dalam perencanaan dan pelaksanaan penataan permukiman.

Penataan permukiman kumuh di Kampung Deret Petogogan pada umumnya berasal dari pertimbangan sumber daya, yaitu sumber daya manusia, sumber daya keuangan, sumber daya sarana-prasarana, serta sumber informasi dan pengetahuannya. Dengan pertimbangan sumber daya tersebut, maka penataan permukiman kumuh dilaksanakan dengan manajemen pengelolaan dana bersama melalui teknologi RISHA yang sudah sesuai dengan standart SNI, mudah dimodifikasi secara arsitektur, serta hemat waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perumahan dan Gedung Pemda DKI Jakarta Selatan. *Petunjuk Teknis Bantuan Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung Tahun 2013.*
- Dirjen Perumahan dan Permukiman (2001). *Petunjuk Umum Pelaksanaan Peremajaan Lingkungan Permukiman Kumuh di Perkotaan dan Perdesaan*, http://ciptakarya.pu.go.id/bangkim/kumuh/admin/data_pustaka/Pedoman%20Peremajaan.pdf (diakses tanggal 10 November, 2016)
- Edarsari, Purawati R. (2016). Implementasi Kebijakan Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung di DKI Jakarta pada tahun 2013 (Studi Kasus: Kampung Deret Petogogan), *Jurnal Universitas Diponegoro*.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 403/KPTS/M/2002 tentang pedoman teknis pembangunan Rumah Sederhana Sehat.
- Moleong, J. Lexy (2006). *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Paparan Dinas Perumahan dan Gedung Pemda DKI Jakarta Tahun 2013 tentang Bantuan Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung Tahun Anggaran 2013.
- Paparan Kampung Deret Kelurahan Petogogan, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan Tahun 2016.
- Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 64 Tahun 2013 tentang Bantuan Perbaikan Rumah di Permukiman Kumuh melalui Penataan Kampung.
- Rencana Induk Pembangunan Wilayah RW 05 Kelurahan Petogogan, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan Tahun 2007.
- Sabaruddin, Arief (2006). *Membangun RISHA: Rumah Instant Sederhana Sehat*, Jakarta; Penebar Swadaya.
- Setiadi, Harri A, dan Rahman, Arip P (2016). *Analisa Keberhasilan Program Kampung Deret Petogogan*

*menggunakan Pendekatan Evaluasi
Pasca Huni, Jurnal Sosek Pekerjaan
Umum, Volume 8 No. 1, hal 60.*

Sugiyono (2011). *Metode Penelitian
Kuantitatif Kualitatif dan R&D,*
Bandung: Alfabeta.

PERUBAHAN TINGKAT KENYAMANAN PEDESTRIAN DI JALAN BRAGA UTARA, BANDUNG

THE COMFORT LEVEL CHANGES OF PEDESTRIAN ON BRAGA UTARA STREET, BANDUNG

Rizky Astria

Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Gunadarma.
rizkyastria3187@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan kenyamanan pada pedestrian di Jalan Braga Utara. Ada beberapa aspek yang mempengaruhi tingkat kenyamanan pedestrian, yaitu sirkulasi, iklim, aroma, bentuk, keamanan, kebersihan, dan keindahan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan datanya berdasarkan observasi di lapangan dan kuesioner terbuka. Hasil dari penelitian ini berdasarkan tingkat kenyamanan dengan menggunakan kuesioner, persentase tertinggi ada di aspek bentuk, keamanan dan keindahan. Untuk hasil observasi di lapangan dapat dilihat fungsi dari pedestrian selain sebagai jalur pejalan kaki, bisa juga sebagai tempat menunggu, berkumpul dan aktivitas lainnya. Karena kawasan Jalan Braga ini sering dijadikan tempat berkumpulnya para komunitas dan juga sering diadakannya acara live music, pameran dan kuliner. Sehingga tingkat kenyamanan jalur pedestrian dapat berubah dan perlu adanya peninjauan ulang untuk memperbaiki kondisi pedestrian ini.

Kata kunci: *Jalan Braga, pedestrian, tingkat kenyamanan*

Abstract

This study aims to determine comfort changes in the pedestrian on Jalan Braga Utara. There are several aspects that affect the comfort level of pedestrians namely circulation, climate, odor, shape, safety, cleanliness, and aesthetic. The method used in this research is descriptive method with a qualitative approach. The data collection techniques based on observations and open questionnaires. The results of this study based on the level of comfort using a questionnaire, the highest percentage is form, then security and aesthetic. The results show that the function of the pedestrian is not only as a pedestrian lane, but also a place to wait, gather and other activities. Because of Jalan Braga area is often used as a gathering place for communities and also often holds live music events, exhibitions and culinary events. So, level of comfort of the pedestrian path can change. Therefore the comfort level on pedestrian path is changeable, it is necessary to re-review to improve the condition of this pedestrian

Keywords: *Braga Street, comfort level, pedestrian*

PENDAHULUAN

Berjalan kaki merupakan moda transportasi yang sangat murah, mudah dan juga meyehatkan. Hal ini bisa meningkatkan keefektifan mobilitas masyarakat dalam melakukan kegiatan. Maka dari itu salah satu

perencanaan dalam perkotaan dibutuhkanannya jalur pedestrian. Bagi kebanyakan orang berada di atas jalur pejalan kaki merupakan tempat paling aman dan nyaman untuk berjalan kaki tanpa harus merasa terganggu oleh kendaraan lain yang melintas. Namun, hal tersebut

menimbulkan adanya segmentasi antar pengguna ruang jalan, yang berakibat pada semakin terbatasnya pergerakan pejalan kaki di suatu area. Sebagai contoh saat dua jalur pejalan kaki terpisah oleh jalur kendaraan bermotor (Setyowati, Marcelina D., 2017). Fungsi dari jalur pedestrian dapat dilihat dari aspek kenyamanan dan keamanan. Pedestrian merupakan salah satu dari elemen-elemen perancangan kawasan yang dapat menentukan keberhasilan dari proses perancangan di suatu kawasan kota (Shirvani, 1985). Penyediaan jalur pedestrian pada suatu kawasan perkotaan selain untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki dapat juga bermanfaat untuk melestarikan kawasan dan bangunan bersejarah. Fasilitas sebuah jalur pedestrian dibutuhkan pada daerah perkotaan yang jumlah penduduknya banyak, pada jalan-jalan pasar, pada daerah-daerah yang memiliki aktivitas yang tinggi, pada daerah yang memiliki kebutuhan dan permintaan yang besar, pada daerah yang mempunyai kebutuhan yang besar pada hari-hari tertentu dan pada daerah hiburan atau rekreasi.

Kawasan Jalan Braga Utara merupakan salah satu kawasan komersial dan konservasi. Dimana kawasan konservasi memiliki rangkaian kegiatan yang saling berkaitan, seperti kegiatan perdagangan, kebudayaan, dan tempat berkumpulnya warga kota. Akan tetapi kondisi yang ada sekarang telah mengalami penurunan kualitas kawasan yang diakibatkan karena pesatnya pertumbuhan penduduk dan kepadatan bangunan, meningkatnya aktivitas, dan keadaan kualitas kawasan yang semakin tidak seimbang, seperti kota menjadi semakin pengap, panas, polusi yang semakin tinggi akibat banyaknya kendaraan bermotor, dan tata bangunan serta parkir kendaraan yang *semrawut*, nilai sejarah dan budaya mengalami

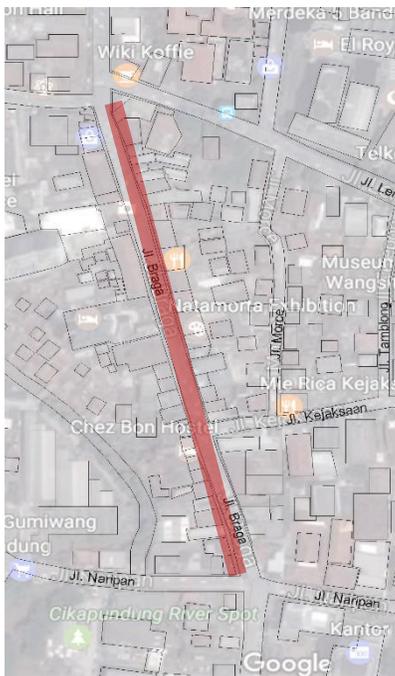
kelunturan, padatnya arus lalu lintas kendaraan dan sirkulasi pejalan kaki.

Sejak tahun 1937, Jalan Braga Utara telah dipenuhi oleh deretan pertokoan dan bangunan modern. Kawasan Jalan Braga Utara ini memang dirancang bagi pusat belanja kaum elite pada jamannya. Sebagian besar dari bangunan ini masih bertahan sampai sekarang. Jalan Braga Utara yang tetap dipertahankan sebagai salah satu maskot dan salah satu obyek wisata kota Bandung merupakan kawasan yang berkonsep gabungan dari beberapa pusat keramaian seperti *Shopping Mall*, *Kondominium*, maupun *Hotel*. Saat ini kondisi pedestrian di Jalan Braga Utara telah banyak perubahan. Jalan Braga Utara telah menjadi kawasan percontohan yang kondisi pedestriannya sudah menjadi lebih baik dari sebelumnya. Setiap akhir pekan kawasan Jalan Braga Utara Bandung menjadi salah satu pusat kunjungan wisatawan maupun dari berbagai komunitas-komunitas yang sering memanfaatkan daerah Jalan Braga Utara ini untuk berkumpul. Latar belakang inilah yang mendasari penelitian tentang seberapa besar tingkat kenyamanan pada kawasan jalur pedestrian Jalan Braga Utara saat ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif berakar pada latar alamiah sebagai keutuhan, mengandalkan manusia sebagai alat penelitian, memanfaatkan metode kualitatif dan mengadakan analisis data secara induktif (Moleong, 1990). Studi deskriptif berusaha mendeskripsi dan menginterpretasi apa yang ada. Bisa mengenai kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang sedang tumbuh, proses yang sedang berlangsung, akibat efek yang terjadi, atau kecendrungan yang tengah berkembang.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dengan melakukan pengamatan (observasi) secara langsung pada obyek penelitian dan teknik kuesioner yang terkait dengan fungsi jalur pedestrian kawasan Jalan Braga Utara, Bandung. Lokasi amatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1.
Lokasi amatan di Jalur Pedestrian
Jalan Braga Utara

Teknik kuesioner yang digunakan adalah kuesioner pertanyaan terbuka, dimana pertanyaan-pertanyaan yang memberi pilihan-pilihan respons terbuka kepada responden. Pada pertanyaan terbuka harus bisa mengantisipasi jenis respon yang muncul. Sehingga respon yang diterima harus bisa diterjemahkan dengan benar. Untuk penelitian ini untuk melakukan kuesioner jumlah respondennya adalah 50 orang warga sekitar dan pengunjung Jalan Braga.

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada indikator tingkat kenyamanan berdasarkan faktor

sirkulasi, iklim atau kekuatan alam, kebisingan, aroma atau bau-bauan, bentuk, keamanan, kebersihan dan keindahan (Hakim dan Utomo dalam Sanjaya, Riyan, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Pedestrian Jalan Braga Utara

Kondisi pedestrian Jalan Braga saat ini memiliki lebar 3 meter. Dengan kondisi ini, cukup untuk 3 orang berdampingan, dan *street furniture*. *Street furniture* yang ada saat ini yaitu jalur hijau, lampu jalan, kursi, batu *bollard*, jalur pemandu dan tempat sampah. Untuk jalur hijau, tempat sampah, batu *bollard*, dan lampu jalan berada di sisi kanan jalan, yang berguna sebagai pembatas antara jalur pedestrian dan jalur kendaraan. Untuk peletakkan kursi berada disisi kiri berdampingan langsung dengan pertokoan. Jalur pemandu terpasang sepanjang jalur pedestrian Jalan Braga. Kondisi ini bisa dilihat pada Gambar 2

Kenyamanan Pada Jalur Pedestrian di Kawasan Jalan Braga Utara

Kenyamanan adalah segala sesuatu yang memperlihatkan penggunaan ruang secara sesuai dan harmonis, baik dengan ruang itu sendiri maupun dengan berbagai bentuk, tekstur, warna, simbol maupun tanda, suara dan bunyi kesan, intensitas dan warna cahaya atau pun bau, atau lainnya (Hakim dan Utomo, 2003 dalam Sanjaya, Riyan, 2017). Kenyamanan dapat pula dikatakan sebagai kenikmatan atau kepuasan manusia dalam melaksanakan kegiatannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan adalah sirkulasi, iklim atau kekuatan alam kebisingan, aroma atau bau-bauan, bentuk, keamanan, kebersihan dan keindahan (Hakim dan Utomo, 2003 dalam Sanjaya, Riyan, 2017).



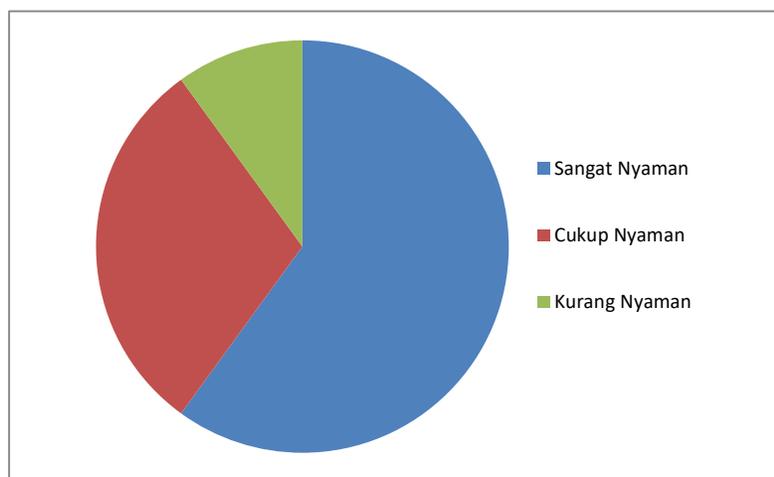
Gambar 2. Kondisi eksisting di Jalur Pedestrian Jalan Braga Utara

Sirkulasi Jalan berperan sebagai prasarana lalu lintas dan ruang transisi (*transitional space*), selain itu juga tidak tertutup kemungkinan sebagai ruang beraktivitas (*activity area*) yang merupakan sebagai ruang terbuka untuk kontak

sosial, wadah kegiatan, rekreasi, dan bahkan untuk aktifitas perekonomian masyarakat. Pada Tabel 1. dapat dilihat batas minimum dan maksimum untuk pedestrian yang berada di kawasan komersial adalah 2-4 meter.

Tabel 1. Lebar Pedestrian Berdasarkan Tata Guna Lahan

Penggunaan Lahan	Lebar Minimum (m)	Lebar yang Dianjurkan (m)
Perumahan	1,6	2,75
Perkantoran	2	3
Industri	2	3
Sekolah	2	3
Terminal/Stop Bis/TPKPU	2	3
Pertokoan/Perbelanjaan/Hiburan	2	4
Jembatan, terowongan	1	1



Gambar 3. Tingkat kenyamanan pada sirkulasi pedestrian Jalan Braga Utara

Berdasarkan dari hasil kuesioner tentang kenyamanan dalam sirkulasi pedestrian Jalan Braga Utara dapat dilihat pada Gambar 3. Dari hasil kuesioner tentang kenyamanan sirkulasi di pedestrian Jalan Braga menyatakan 60% sangat nyaman, 30% cukup nyaman, 10% kurang nyaman. Hal ini dikarenakan pedestrian Jalan Braga Utara memiliki lebar 3 meter, dimana bisa

untuk sirkulasi 3 orang berdampingan dan peletakan *street furniture*. Hanya saja pada saat-saat tertentu, kondisi pedestrian terlihat ramai saat akhir pekan. Karena Jalan Braga sering dijadikan tempat berkumpul, acara pameran atau *live music*. Kondisi sirkulasi pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sirkulasi pedestrian Jalan Braga Utara

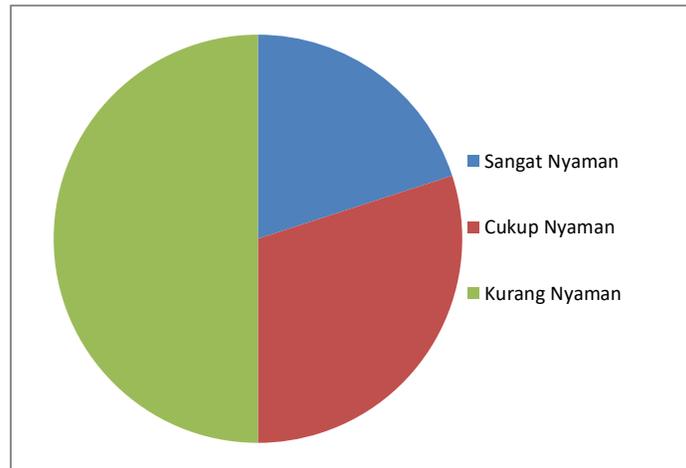
Iklm atau Kekuatan Alam

Faktor iklim adalah faktor kendala yang harus mendapat perhatian serius dalam merencanakan sistem jalan yang terkonsep. Salah satu kendala iklim yang muncul adalah curah hujan, faktor ini tidak jarang menimbulkan gangguan terhadap aktifitas para pejalan kaki,

terutama dimusim penghujan. Oleh karena itu dibutuhkan peneduh seperti *shelter* atau *gazebo*. Terik matahari pun bisa mengurangi kenyamanan para pejalan kaki. Untuk kondisi iklim rata-rata di Kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 5.

Data iklim kota Bandung												[sembunyikan]	
Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahun
Rata-rata tertinggi °C (°F)	29.3 (84.7)	27.7 (81.9)	28.6 (83.5)	29.5 (85.1)	29.7 (85.5)	29.8 (85.6)	30.0 (86)	29.9 (85.8)	29.7 (85.5)	29.4 (84.9)	29.2 (84.6)	28.0 (82.4)	29.2 (84.6)
Rata-rata terendah °C (°F)	23.9 (75)	23.3 (73.9)	23.4 (74.1)	24.1 (75.4)	24.2 (75.6)	23.5 (74.3)	22.9 (73.2)	23.4 (74.1)	23.6 (74.5)	23.7 (74.7)	23.7 (74.7)	23.7 (74.7)	23.6 (74.5)
Curah hujan mm (inci)	19.7 (0.776)	20.3 (0.799)	19.5 (0.768)	19.6 (0.772)	19.4 (0.764)	17.3 (0.681)	16.7 (0.657)	17.7 (0.697)	17.9 (0.705)	18.8 (0.74)	19.7 (0.776)	19.4 (0.764)	156.4 (6.157)
Rata-rata hari hujan (≥ 0.01 in)	11.4	10.8	11.2	6.2	3.3	1.4	0.4	0.9	2.1	4.1	8.7	9.6	70.1

Gambar 5. Data Iklim Kota Bandung 2019



Gambar 6. Tingkat kenyamanan iklim di kawasan Jalan Braga

Berdasarkan hasil kuesioner tingkat kenyamanan pada kondisi iklim atau cuaca di kawasan Braga ini dapat dilihat pada grafik di Gambar 6. Dilihat dari hasil persentase tertinggi yaitu sebesar 50% mengatakan kurang nyaman.

Hal ini dikarenakan kurangnya peneduh atau kanopi disekitar pertokoan dan juga kondisi pohon yang ada saat ini belum mempunyai tajuk yang lebar, kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kurangnya peneduh di area jalur pedestrian Jalan Braga Utara

Kebisingan

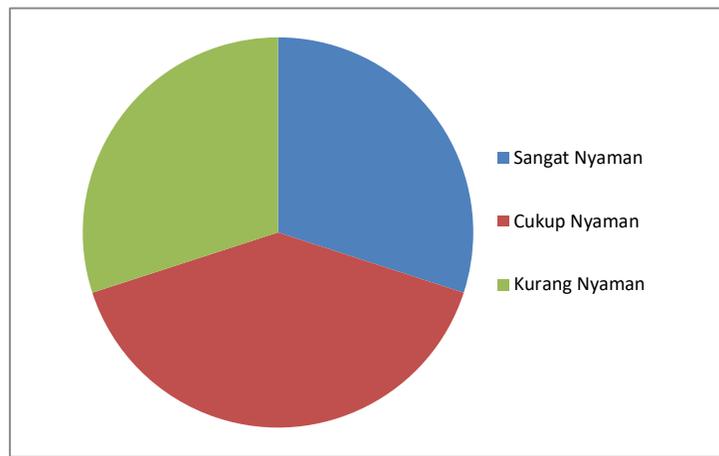
Tingginya tingkat kebisingan suara kendaraan bermotor yang lalu lalang, juga bisa menjadi masalah vital yang dapat mengganggu kenyamanan bagi lingkungan sekitar dan pengguna jalan, terutama pejalan kaki. Berdasarkan hasil kuesioner pada tingkat kebisingan di jalur pedestrian Jalan Braga Utara dapat dilihat pada grafik Gambar 8.

Dilihat dari hasil persentase 40% mengatakan cukup nyaman, 30% sangat

nyaman, 30% kurang nyaman. Hal ini dikarenakan tingkat keramaian lalu lintas di Jalan Braga Utara tergantung dari kondisi waktu. Dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.

Aroma atau Bau-bauan

Aroma atau bau-bauan yang tidak sedap bisa terjadi karena beberapa sebab, seperti bau yang keluar dari asap knalpot kendaraan, atau bak-bak sampah yang kurang terurus yang



Gambar 8. Tingkat kebisingan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara



Gambar 9. Kondisi lalu lintas pagi hari di waktu akhir pekan, dan kondisi lalu lintas pagi hari di hari kerja



Gambar 10. Kondisi lalu lintas di sore dan malam hari

tersedia di sepanjang pinggir pedestrian. Selain itu, kadang terdapat area pembuangan sampah yang tidak jauh dari daerah perlintasan jalan, maka bau yang tidak menyenangkan akan tercium oleh para pengguna jalan, baik yang

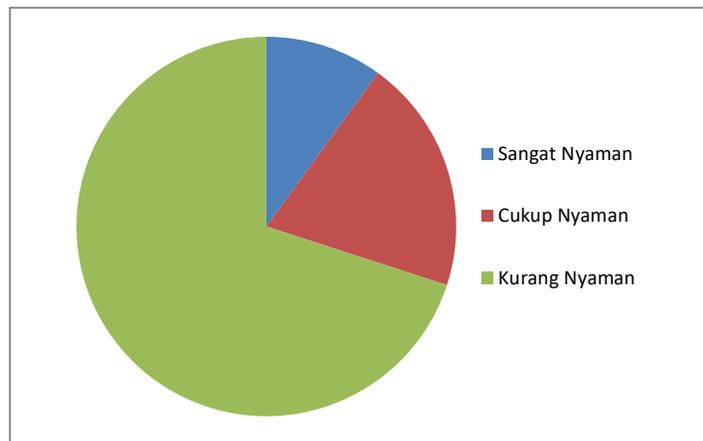
berjalan kaki maupun para pemakai kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil dari kuesioner pada tingkat kenyamanan dalam hal aroma atau bau-bauan yang ada pada jalur pedestrian Jalan Braga dapat dilihat pada grafik Gambar 11.

Dilihat pada persentase hasil dari kuesioner, 70% kurang nyaman, 20% cukup nyaman, 10% sangat nyaman. Di area jalur pedestrian Jalan Braga tidak tercium aroma yang kurang sedap dari sampah, hanya saja bau-bauan dari polusi udara yang berasal dari kendaraan bermotor.

Dan hal ini bisa dirasakan pada saat jalur lalu lintas meningkat.

Bentuk

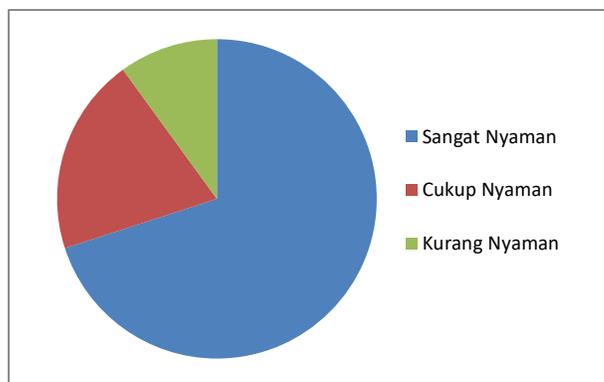
Bentuk elemen *landscape furniture* harus disesuaikan dengan ukuran



Gambar 11. Tingkat kenyamanan dalam hal aroma atau bau-bauan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara

standar manusia agar skala yang dibentuk mempunyai rasa nyaman (Hakim dan Utomo, 2003, dalam Sanjaya, Riyan, 2017). Sebagai contoh, misalnya permukaan lantai pedestrian mempunyai fungsi yang memberi kemudahan dan sesuai dengan standar kemanfaatan. Berdasarkan tingkat kenyamanan dalam bentuk permukaan lantai dapat dilihat dari grafik Gambar 12.

Dilihat dari hasil persentase, 70% mengatakan sangat nyaman, 20% cukup nyaman, 10% kurang nyaman. Hal ini dikarenakan kondisi permukaan lantai di pedestrian masih cukup baik. Hanya saja pada jalur pemandu ada beberapa kondisinya yang rusak dan pecah, sehingga bisa membahayakan kaum *difable* yang melintas di jalur pedestrian ini. Kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 12. Tingkat kenyamanan dalam bentuk permukaan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara



Gambar 13. Jalur pemandu di area pedestrian Jalan Braga

Keamanan

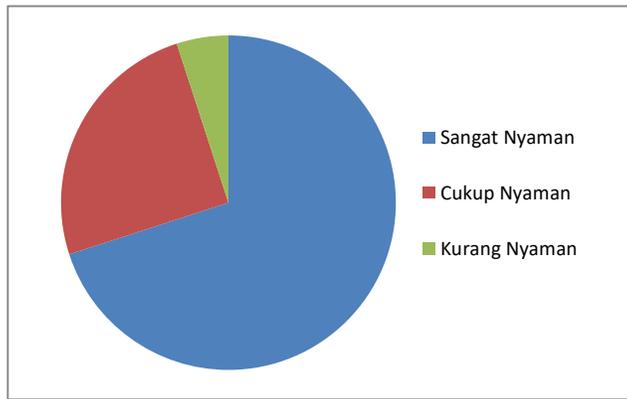
Pengertian dari keamanan disini bukan mencakup dari segi kriminal, tetapi tentang kejelasan fungsi sirkulasi, sehingga pejalan kaki terjamin keamanan atau keselamatannya dari bahaya terserempet maupun tertabrak kendaraan bermotor, karena jalur pedestrian selalu berdampingan dengan jalur lalu lintas kendaraan. Untuk keamanan pejalan kaki maka pedestrian harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas kendaraan, oleh struktur fisik berupa *kereb*, dapat dilihat ilustrasinya pada Gambar

14. Berdasarkan hasil dari kuesioner pada tingkat kenyamanan dalam keamanan dapat dilihat pada grafik Gambar 15.

Dari hasil persentase menyatakan, 70% sangat nyaman, karena untuk jalur pedestrian dan jalur kendaraan sudah ada pemisah area, dengan perbedaan ketinggian sekitar 10 cm, dan juga telah di letakkannya *street furniture* di sisi samping kanan dekat jalur kendaraan. Hanya saja jarak peletakkannya *street furniturnya* tidak teratur.



Gambar 14. Perspektif Ruas Pedestrian Sisi Bangunan



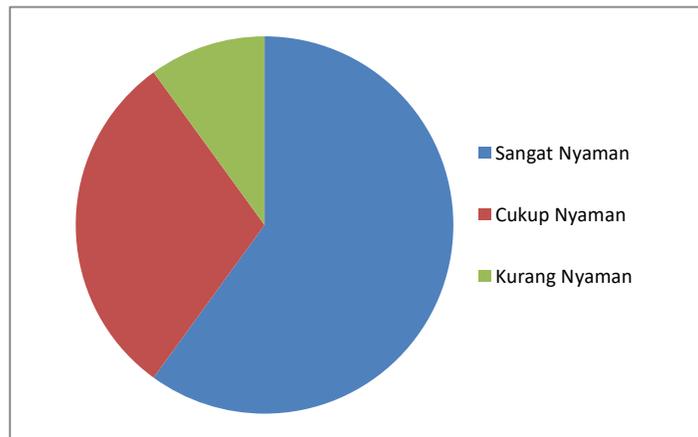
Gambar 15. Tingkat kenyamanan dalam keamanan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara

Kebersihan

Kebersihan juga bisa menambah daya tarik khusus, selain menciptakan rasa nyaman serta menyenangkan orang-orang yang melalui jalur pedestrian. Untuk memenuhi kebersihan suatu lingkungan perlu disediakan bak-bak sampah sebagai elemen lansekap dan sistem saluran air selokan yang terkonsep baik. Tempat sampah terletak di luar ruang bebas jalur pedestrian dengan jarak antar tempat sampah yaitu 20 meter (*Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Ruang Pedestrian di Perkotaan, 2014*). Berdasarkan

tingkat kenyamanan pada kebersihan jalur pedestrian Jalan Braga Utara dapat dilihat pada grafik Gambar 16.

Dari hasil persentase mengatakan 60% sangat nyaman, 30% cukup nyaman, 10% kurang nyaman. Hal ini karena di sepanjang area jalur pedestrian terlihat bersih, dan disediakan tempat sampah. Hanya saja beberapa kondisi tempat sampahnya yang kurang baik. Sehingga mengurangi keindahan dan kenyamanan orang-orang yang melalui jalur pedestrian ini. Kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 16. Tingkat kenyamanan dalam kebersihan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara

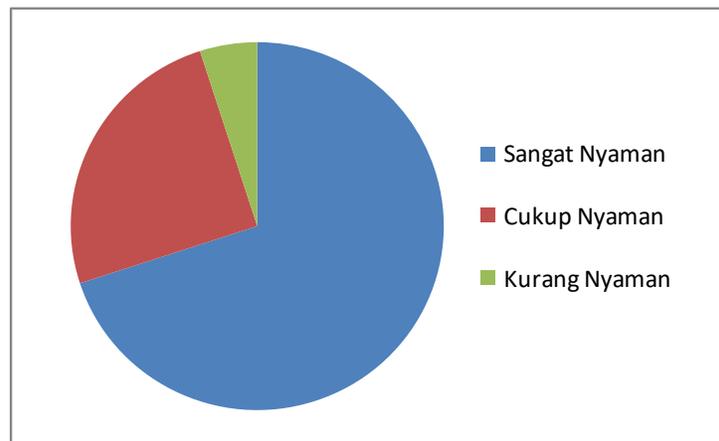


Gambar 17. Kondisi tempat sampah di pedestrian Jalan Braga

Keindahan

Keindahan suatu ruang perlu diperhatikan secara serius untuk memperoleh suasana kenyamanan. Keindahan di suatu jalur jalan raya (termasuk jalur pedestrian), harus selalu terhindar dari ketidak beraturan bentuk, warna, atau pula aktifitas manusia yang ada di dalamnya. Keindahan harus selalu terkontrol penataannya, meskipun dalam suatu ruang terdapat berbagai ragam aktivitas manusia yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil dari kuesioner pada tingkat kenyamanan pada keindahan kondisi jalur pedestrian di Jalan Braga dapat dilihat pada grafik Gambar 18.

Dari hasil persentase mengatakan 70% sangat nyaman, 25% cukup nyaman, 5% kurang nyaman. Hal ini karena Jalan Braga merupakan salah satu kawasan cagar budaya yang memiliki nilai sejarah yang tinggi. Sehingga bangunan peninggalannya sampai saat ini masih dijaga dan dirawat. Ada beberapa bangunan yang sudah berubah fungsi, hanya saja bagian *façade* bangunan masih tetap dipertahankan. Maka dengan ini kondisi lingkungannya disesuaikan dengan keadaan sekitar, begitu juga dengan *street furniture* yang ada di sekitar pedestrian Jalan Braga. Dapat dilihat kondisi ini pada Gambar 19.



Gambar 18. Tingkat nyaman dalam keindahan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara

Hanya saja masih ada beberapa *street furniture* yang rusak dan belum ada perbaikan. Hal ini bisa mengurangi keindahan dan kenyamanan pengunjung. Berdasarkan dari hasil kuesioner yang dilakukan pada penelitian ini, dapat dilihat hasil grafik pada Gambar 20.,

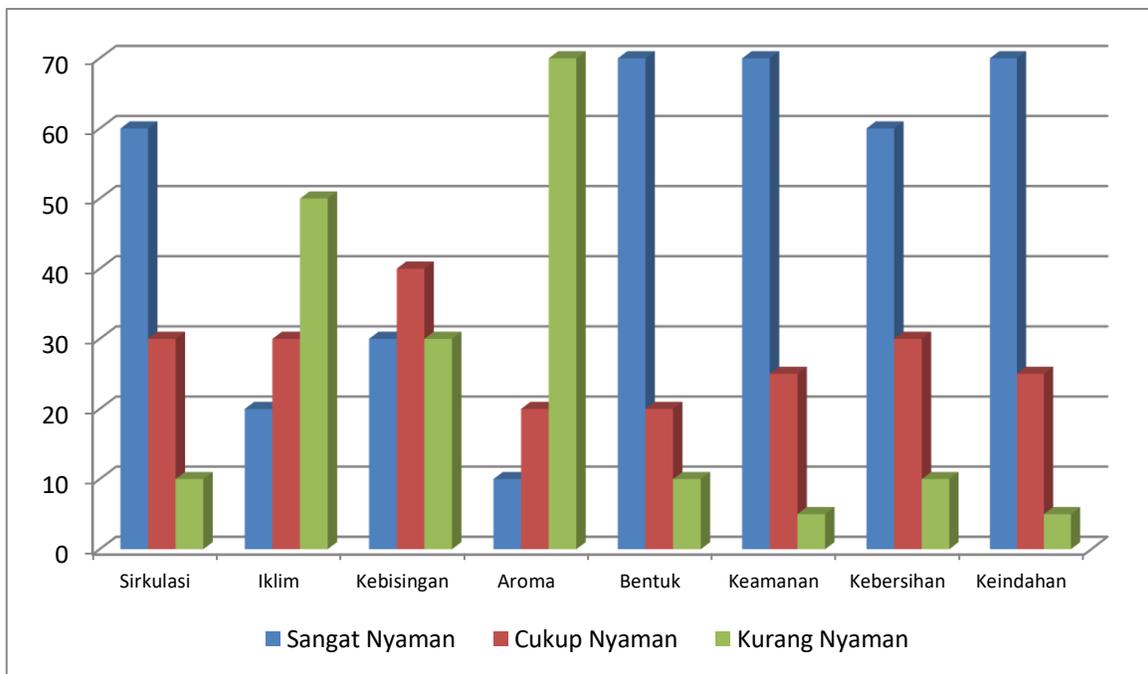
persentase tertinggi tingkat kenyamanan pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara adalah dari aspek bentuk, keamanan, dan keindahan yang mempunyai persentase 70%. Untuk aspek sirkulasi dan kebersihan persentase tingkat kenyamanannya adalah 60%, dan untuk aspek

iklim, kebisingan, dan aroma persentase tingkat kenyamanannya masih di bawah 50%..

Bisa dilihat dari grafik di Gambar 20.



Gambar 19. *Street furniture* di pedestrian Jalan Braga



Gambar 20. Tingkat kenyamanan pada jalur pedestrian Jalan Braga Keseluruhan

SIMPULAN

Fungsi utama pedestrian adalah sebagai jalur pejalan kaki. Penyediaan jalur pedestrian pada sebuah kawasan perkotaan selain untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan dalam

berjalan kaki dapat juga berfungsi untuk melestarikan kawasan dan bangunan bersejarah daerah itu sendiri. Kawasan konservasi memiliki kegiatan yang berkaitan seperti perdagangan, kebudayaan dan tempat berkumpul.

Berdasarkan hasil kuesioner, tingkat kenyamanan tertinggi pada jalur pedestrian Jalan Braga Utara ini adalah pada aspek bentuk, keamanan, dan keindahan. Sedangkan untuk hasil observasi di lapangan sudah bisa diketahui kondisi pedestrian di Jalan Braga Utara saat ini, ternyata selain berfungsi untuk pejalan kaki, tetapi bisa juga sebagai tempat berkumpul atau tempat berinteraksi. Namun pada saat tertentu akan terlihat lebih ramai dan padat, karena kawasan Jalan Braga Utara sering dijadikan tempat acara musik, pameran, kuliner atau acara lainnya. Dimana hal ini akan berdampak pada kenyamanan pengunjung di pedestrian Jalan Braga Utara, karena lebih banyak pengunjung yang akan berdatangan, sehingga kondisi pedestriannya akan terasa lebih ramai dan perjalanannya akan lebih lambat. Hal ini dikarenakan keterbatasan ruang di pedestriannya.

Sebaiknya aspek-aspek kenyamanan yang masih di bawah 50%, mesti harus ditingkatkan dan ditinjau ulang oleh instansi setempat, untuk membantu memperbaiki fasilitas yang rusak. Sehingga hasil dari penelitian ini bisa dimanfaatkan untuk dijadikan masukan bagi masyarakat maupun instansi pemerintah. Perlunya penelitian lain untuk

mengungkap hal lain yang terkait dengan jalur pedestrian ini secara lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Astria, Rizky (2016). *Kajian Desain Pedestrian Di Jalan Braga, Bandung*. Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Gunadarma.
- Lexy J. Moleong (1990). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta : Remaja Karya
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 2014. *Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, Dan Pemanfaatan Prasarana Dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan*. Nomor : 03/PRT/M/2014
- Sanjaya, Rian., dkk. (2017). *Analisis Fungsi Dan Kenyamanan Jalur Pedestrian Kawasan Di Kota Pangkalan Bun*. Uninsula: Smartcity Article.
- Setyowati, Marcelina Dwi (2017). Pemanfaatan Pedestrian Ways di Koridor Komersialdi Koridor Jalan Pemuda Kota Magelang. *Jurnal RUAS*, Volume 15 No 1, ISSN 1693-3702.
- Shirvani, Hamid (1985). *The Urban Design Process*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

STUDI KUALITAS PENCAHAYAAN PADA RUANG LAKTASI PASAR MODERN CIREBON

STUDY OF LIGHTING QUALITY AT CIREBON MODERN MARKET LACTATION ROOM

Pracista Dhira Prameswari
Program Studi Desain Interior, Universitas Gunadarma
pracista.dp@gmail.com

Abstrak

Tulisan ini berisi kajian kuantitatif mengenai kualitas pencahayaan ruang laktasi yang berada di 4 (empat) pasar modern di Cirebon. Hasil pengukuran di lapangan menggunakan instrumen light meter akan dibandingkan dengan teori ergonomi pencahayaan demi mengetahui apakah kondisi pencahayaan yang ada saat ini mendukung kesuksesan proses produksi ASI berdasarkan teori laktogenesis yang dipengaruhi oleh hormon oksitosin dan prolaktin. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua ruang laktasi yang ada di Pasar Modern Cirebon masih menggunakan general lighting dengan sebaran cahaya yang kurang merata, sehingga didapat hasil yang bervariasi mengenai intensitas cahaya tergantung posisi peletakan titik lampu. Di samping itu warna pencahayaan pun masih belum diperhatikan sehingga efek relaksasi yang diharapkan dalam ruang laktasi kurang tercapai.

Kata kunci: ergonomi, laktogenesis, pencahayaan, ruang laktasi.

Abstract

This article consists of lactation room lighting quality qualitative study at 4 (four) modern markets in Cirebon. The measurement on site will be compared with theories of lighting ergonomic to reveal whether the current lighting condition support the success of breast milk production based on lactogenesis theory which is influenced by oxytocin and prolactin hormones. The result of this research shows that all the lactation room in Cirebon Modern Markets basically only utilize general lighting with uneven light distribution, and therefore resulting in varying light intensity depending on the position of the lighting fixtures placement. Aside from that, color temperature is also not yet being regarded and hence the expected relaxation effect inside the lactation room is not yet achieved.

Keywords: ergonomic, lactogenesis, lighting, lactation room.

PENDAHULUAN

Instruksi Presiden Republik Indonesia No. 9 Tahun 2000 mengenai Pengarusutamaan Gender Dalam Pembangunan Nasional menyatakan bahwa diperlukan suatu strategi untuk mengintegrasikan gender ke dalam perencanaan, penyusunan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi atas kebijakan dan program pembangunan nasional. Gender dalam hal ini adalah konsep yang mengacu pada peran-peran dan tanggung jawab lelaki dan perempuan yang terjadi akibat dari dan dapat

berubah oleh keadaan sosial dan budaya masyarakat. Sehingga kesetaraan gender dapat dijelaskan sebagai suatu kesamaan kondisi bagi lelaki dan perempuan dalam memperoleh kesempatan dan hak-haknya sebagai manusia, agar dapat mengambil peran dan berpartisipasi dalam kegiatan politik, ekonomi, sosial budaya, pertahanan dan keamanan nasional, dan kesamaan dalam menikmati hasil pembangunan tersebut.

Termasuk dalam kesetaraan gender adalah kesempatan bagi ibu menyusui untuk

tetap memenuhi kebutuhan anaknya akan air susu ibu (ASI) sembari bekerja dan memenuhi hajat hidupnya. Pasar Modern menjadi lokasi yang tepat untuk penelitian karena memiliki dualitas sebagai tempat kerja untuk karyawan perempuannya sekaligus sebagai fasilitas umum (komersial). Studi kasus mengambil lokasi di Cirebon sebagai sampel perkotaan metropolitan karena Cirebon membentuk hubungan antar wilayah dengan menggambarkan perluasan kotanya (ekstentifikasi) ke wilayah pinggiran (Lestari et al., 2017), dan karena itu cocok dijadikan percontohan bagi kota-kota kecil, sedang, dan besar lainnya di Indonesia. Meski merupakan kota metropolitan namun Cirebon belum seberkembang Jakarta sehingga diharapkan masih memiliki isu-isu yang dapat diselidiki mengenai apakah pembangunan ruang laktasi di pasar modernnya sudah memenuhi standar khususnya ergonomi pencahayaan atau belum.

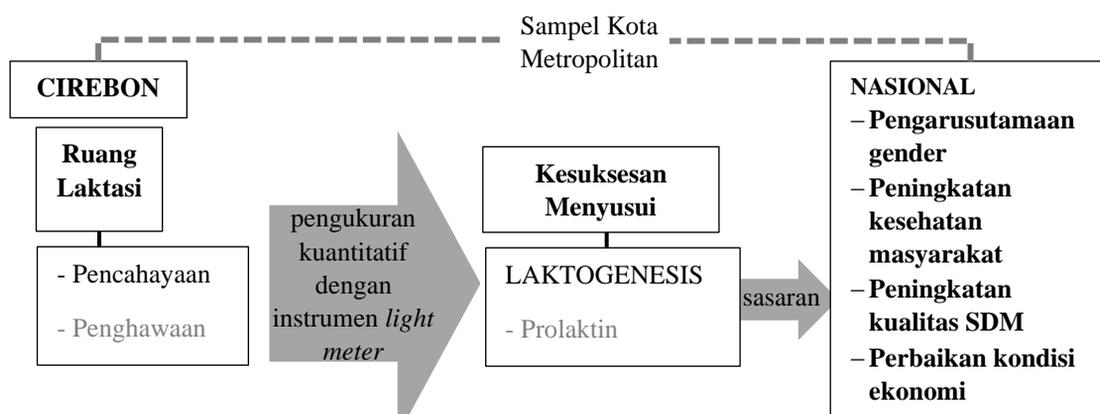
Sebelumnya telah dilakukan penelitian serupa di pusat perbelanjaan di Jakarta, namun hanya sebatas memaparkan data dengan satuan intensitas pencahayaan yang tidak terkuantifikasi serta tidak dihubungkan dengan prinsip produksi ASI (Murniawati, 2012).

Tulisan ini mula-mula akan membahas peraturan pemerintah dan peraturan menteri sebagai landasan regulasi dan mengamati

apakah sudah ada standar pencahayaan di dalamnya yang terkait dengan proses produksi ASI. Jika belum ada detail kebutuhan pencahayaan, maka penulis akan turut memformulasikan kebutuhan tersebut berdasarkan aktivitas yang berlangsung di dalam Ruang Laktasi dan mencocokkannya dengan perolehan data lapangan. Hasil dari tulisan ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk pengembangan regulasi maupun peningkatan kualitas ruang laktasi pada umumnya, dan di pasar modern Cirebon pada khususnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah kuantitatif; menggunakan instrumen *light meter* untuk mengukur intensitas cahaya di ruang laktasi yang berada di 4 (empat) lokasi pasar modern di Cirebon, yaitu: Cirebon Superblock, Grage Mall, Yoga Cherbon Junction, dan Transmart Carrefour. Intensitas cahaya dalam satuan *lux* sebagai hasil pengukuran akan dicocokkan dengan standar kebutuhan pencahayaan seorang ibu yang menyusui dan/atau memerah ASI di dalam ruang laktasi berdasarkan prinsip Laktogenesis. Dalam mengupas Laktogenesis, penulis akan memaparkan studi pustaka berdasarkan teori-teori medis.



Gambar 1: Diagram Alur Penelitian

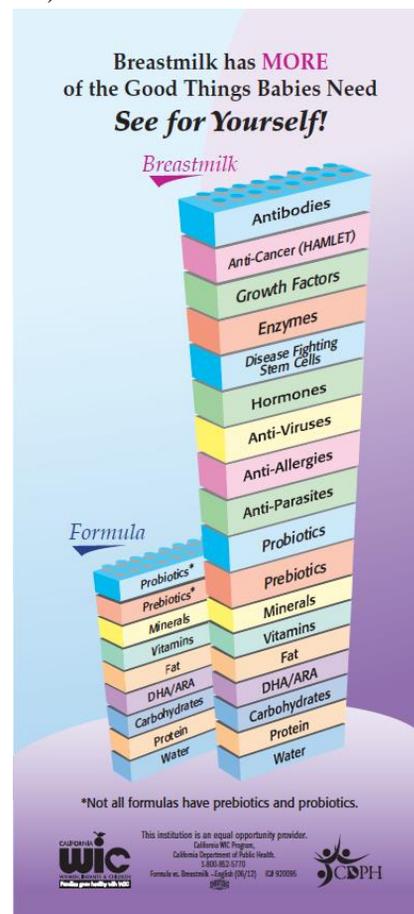
HASIL DAN PEMBAHASAN

ASI, khususnya menyusui langsung membawa manfaat yang signifikan bagi kesehatan ibu dan anak, serta kesejahteraan finansial baik dalam skala kecil (keluarga) hingga skala nasional. Menyusui langsung disorot secara spesifik lebih dari sekedar memberikan ASI perah karena menyusui langsung bukan hanya proses penerimaan asupan nutrisi oleh anak, namun merupakan proses dialog biologis yang intens dan dinamis. Menyusui langsung merupakan suatu proses dimana pertukaran hormon, biokimiawi, fisik, dan psikososial berlangsung untuk membangun ikatan antara ibu dan anak, di samping pemenuhan nutrisi. Dalam kelas mamalia, menyusui telah menjadi bagian dari evolusi jutaan tahun sebagai interaksi multi-lapisan untuk memenuhi kebutuhan biologis dan psikososial induk dan anak yang kemudian meningkatkan kesempatan keseluruhan spesies untuk menyintas (Raju, 2011).

Dalam wawancaranya kepada Garbes, A., Hinde, K. seorang biologis dan professor di the Center for Evolution and Medicine di the School of Human Evolution & Social Change, Arizona State University mengatakan bahwa saat seorang anak menyusui langsung pada payudara ibunya tercipta kondisi vakum yang membuat air liur anak tersedot kembali ke dalam payudara. Air liur ini membawa sinyal kondisi tubuh bayi yang kemudian direspons oleh reseptor pada kelenjar payudara ibu. Apabila kelenjar payudara ibu mendeteksi adanya patogen, maka tubuh ibu akan memproduksi antibodi untuk melawannya dan dikirimkan kembali melalui ASI yang didapat bayi melalui menyusui langsung (Garbes, 2015).

Studi longitudinal terhadap evaluasi perkembangan syaraf di Polandia membuktikan bahwa anak yang disusui secara eksklusif memiliki IQ yang lebih tinggi 2,1

hingga 3,8 poin di setiap pengukuran pada usia 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 tahun dibandingkan anak yang asupannya merupakan kombinasi antara ASI dan susu formula (Jedrychowski, et al. 2012). Semakin panjang durasi eksklusifitas menyusui (hanya ASI hingga usia 6 bulan dan diteruskan dengan Makanan Pendamping ASI), semakin tinggi pula manfaat ASI terhadap IQ. Penambahan beberapa poin IQ yang terlihat insignifikan ini dapat mengurangi jumlah anak berkebutuhan khusus di bidang pendidikan (Michaelsen, et al. 2009).



Gambar 2. Perbandingan Komposisi ASI dan Susu Formula

Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa ASI merupakan cairan hidup yang tidak dapat direplikasi manfaatnya oleh susu formula manapun. Bayi yang diberi asupan susu formula terpapar risiko kesehatan seperti flu,

alergi, kolik, sakit telinga, SIDS (Sudden Infant Death Syndrome), dan kerusakan gigi. Sedangkan menyusui turut membantu melindungi ibu dari kanker payudara dan rahim, osteoporosis, serta kehilangan darah paska melahirkan karena proses Inisiasi Menyusui Dini turut membantu kontraksi penyusutan rahim paska melahirkan. Menyusui juga membantu mengurangi pengeluaran uang yang dipakai untuk membeli susu formula dan botol dot, mengurangi kunjungan ke dokter, serta mengurangi cuti akibat harus menjaga anak yang sakit karena risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh susu formula (Breastfeeding Support, n.d.).

Laktasi optimal dapat menyelamatkan 1-2 juta jiwa setiap tahun, mengurangi persentase kematian akibat Infeksi Pernapasan Akut dan diare antara 50 hingga 95%, meningkatkan efektivitas imunisasi secara signifikan, mengurangi kebutuhan akan cairan pengganti cairan tubuh yang hilang lebih dari 50%, meningkatkan intelegensia dan kesiapan untuk belajar secara signifikan, secara otomatis menekan tingkat penularan HIV dari ibu ke anak dengan perkiraan persentase antara 10-20%, menekan jumlah anak yang ditinggalkan orang tuanya di rumah sakit dan memperkuat ikatan protektif antara ibu dan anak. Para ibu yang menyusui anaknya tidak akan sering mengambil cuti untuk merawat anak-anaknya yang sakit, kinerja dan produktivitas mereka di tempat kerja turut meningkat (Cohen & Mrthek, 1995). Lebih lanjut lagi, biaya perawatan kesehatan untuk anak-anak karyawan dapat ditekan karena mereka akan jarang sekali jatuh sakit (Ball & Wright, 1999).

Apabila tempat kerja tidak mendukung kaum ibu yang menyusui, pemerintah dan kesehatan masyarakat akan dirugikan dan dalam skala besar akan turut mempengaruhi kondisi perekonomian negara; mendukung menyusui berarti turut mengurangi pengeluaran pemerintah di bidang jaminan kesehatan

akibat penyakit-penyakit karena susu formula (Bartick, 2010, Smith, 1998, 1999, 2002, 2005, Weimer, 2001). Mendukung menyusui juga berarti mendukung produktivitas sumber daya manusia di segala lini pembangunan. Meski menyusui langsung diutamakan, namun tidak banyak tempat kerja yang memperbolehkan ibu membawa anaknya. Sehingga pemerah ASI menjadi alternatif yang sesungguhnya tidak sepele--kedisiplinan waktu dalam pemerah ASI turut menjaga kestabilan produksi ASI. Hal ini diakibatkan produksi ASI memiliki prinsip pasokan mengikuti penawaran, artinya ibu akan selalu memproduksi ASI sesuai kebutuhan anaknya yang terefleksi pada frekuensi permintaan menyusui, dimana saat ibu bekerja atau berada jauh dari anak, hal ini direplikasi melalui pemerahan ASI. Lebih sering anak menyusui langsung atau lebih sering payudara diperah, maka semakin banyak juga ASI yang diproduksi (Daly & Hartmann, 1995).

Proses pengembangan kemampuan untuk mengeluarkan ASI atau yang disebut sebagai Laktogenesis ini dipertahankan melalui sekresi hormon prolaktin dan oksitosin. Hormon prolaktin menstimulasi perkembangan saluran kelenjar payudara, penyebaran sel epitelial, dan menginduksi sintesis protein dalam ASI, sedangkan hormon oksitosin terlibat dalam refleksi pengeluaran ASI (Pillay & Davis, 2019). Faktor terpenting yang mempengaruhi produksi hormon prolaktin adalah pengosongan ASI dari payudara dimana hal ini tidak dapat dimanipulasi selain oleh ibu yang menyusui langsung atau memompa ASI. Sedangkan sekresi oksitosin dipengaruhi kondisi eksternal seperti stress. Studi eksperimental pada ibu menyusui menunjukkan bahwa stress secara fisik dan mental secara akut dapat mengganggu refleksi pengeluaran ASI karena penurunan hormon oksitosin. Apabila ini terjadi berulang kali maka produksi ASI turut menurun akibat tidak optimalnya pengosongan payudara (Dewey, 2001).

Ini berarti menciptakan suasana yang rileks untuk mengurangi stress menjadi krusial dalam kesuksesan menyusui. Namun standar ruang laktasi baik yang disusun oleh pemerintah Indonesia maupun pembuat kebijakan internasional saat ini masih menjabarkan kebutuhan ruangan secara garis besar dan belum memuat standar kenyamanan pencahayaan yang dikaitkan Laktogenesis. Padahal kelangsungan produksi ASI adalah salah satu hal utama yang menjamin kesuksesan menyusui sehingga perlu diperhatikan dalam merancang ruang laktasi.

Pasal 83 dalam Undang-undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan dan Pasal 128 Ayat 2 dan 3 dalam Undang-undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan menyatakan bahwa keluarga, Pemerintah, pemerintah daerah, dan masyarakat wajib memberikan dukungan terhadap ibu yang menyusui bayinya secara penuh dengan penyediaan kesempatan menyusui dan/atau memerah ASI berupa pemberian waktu dan penyediaan fasilitas khusus yang diadakan di tempat kerja dan fasilitas umum. Kebijakan pemberian waktu menyusui atau memerah ASI ini harus tertuang pada peraturan perusahaan atau kesepakatan kerja bersama (kontrak kerja).

Hal ini turut diperkuat oleh Peraturan Pemerintah No. 33 tahun 2012 mengenai Jaminan Pelaksanaan Pemberian ASI Eksklusif yang mewajibkan setiap pengelola tempat kerja dan fasilitas umum untuk memberlakukan peraturan internal yang mendukung kesuksesan menyusui melalui pembangunan sarana yang layak agar ibu dapat menyusui dan/atau memompa air susunya dalam bentuk Ruang Laktasi.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 15 Tahun 2013 tentang Tata Cara Penyediaan Fasilitas Khusus Menyusui dan/atau Memerah Air Susu Ibu memaparkan secara lebih lanjut mengenai sarana prasarana ruang ASI pada Pasal 9, yaitu harus diselenggarakan pada

bangunan yang permanen, dapat berupa ruang tersendiri atau menjadi bagian dari tempat pelayanan kesehatan (misalnya klinik) yang ada di Tempat Kerja dan Tempat Sarana Umum. Ruang ASI harus memenuhi persyaratan kesehatan sesuai standar minimal dan sesuai kebutuhan.

Pasal 10 menerangkan persyaratan kesehatan Ruang ASI sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 yaitu setidaknya meliputi: Tersedianya ruangan khusus dengan ukuran minimal 3x4 m² dan/atau disesuaikan dengan jumlah karyawan perempuan yang tengah menyusui, ada pintu yang mudah dibuka-tutup dan dapat dikunci, memiliki lantai dengan material keramik atau semen atau karpet, memiliki ventilasi dan sirkulasi udara yang cukup, bebas potensi bahaya di tempat kerja termasuk bebas polusi, berada di lingkungan yang tenang dan jauh dari sumber kebisingan, pencahayaan cukup baik dan tidak menyilaukan, kelembapan dalam kisaran 30-50%, maksimum 60% dan tersedia tempat cuci tangan dan peralatan dengan sumber air bersih yang mengalir.

Sedangkan Pasal 11 secara lebih spesifik membahas peralatan yang setidaknya harus ada di dalam Ruang ASI di tempat kerja antara lain peralatan menyimpan ASI; seperti lemari pendingin, gel pendingin (*ice pack*), tas untuk membawa ASI perah (*cooler bag*), dan *sterilizer* botol ASI perah (ASIP), dan peralatan pendukung lainnya seperti meja tulis, kursi dengan sandaran untuk ibu menyusui dan/atau memerah ASI, peralatan konseling menyusui yang terdiri dari model payudara, boneka bayi, cangkir minum ASI, spuit 5 cc, spuit 10 cc, dan spuit 20 cc, dan media Komunikasi, Informasi, dan Edukasi (KIE) tentang ASI dan inisiasi menyusui dini yang terdiri dari poster, selebaran, buklet, dan buku konseling menyusui, lemari penyimpanan alat, dispenser panas dan dingin, alat cuci botol, tempat sampah berpenutup, penyejuk ruangan (AC/kipas angin), apron menyusui/tirai, dan bantal untuk menopang saat menyusui.

Jika Pasal 11 membahas Ruang ASI di tempat kerja, Pasal 12 membahas Ruang ASI di tempat sarana umum yang setidaknya harus memiliki kursi dan meja, wastafel, dan sabun cuci tangan. Terdapat perbedaan jumlah peralatan yang cukup signifikan. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan faktor

keamanan dan kepemilikan peralatan yang lebih mudah dikontrol pada tempat kerja dibandingkan pada tempat sarana umum.

Lebih detil lagi pada Surat Menteri Kesehatan No. 872/menkes/XI/2006 mengenai Kriteria dan Fasilitas Ruang Menyusui menjabarkan beberapa tipe ruang (Tabel 1).

Tabel 1.

Tipe Ruang Laktasi berdasarkan Surat Menteri Kesehatan No. 872/menkes/XI/2006

TIPE 1	
Ukuran	3,5 x 5 m
Fasilitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Area tertutup dengan tirai dan pintu yang dapat dikunci 2. Kursi untuk ibu menyusui dan/atau memerah ASI, serta untuk konseling 3. Sofa untuk ibu menyusui dan/atau memerah ASI 4. Meja untuk mengganti pakaian bayi, popok, dan lain-lain 5. Wastafel dengan air bersih mengalir untuk mencuci tangan 6. Poster panduan posisi pelekatan dan manfaat menyusui 7. Buaiian untuk bayi beristirahat 8. Loker atau lemari tertutup untuk peralatan bayi 9. Buku catatan berisi daftar pengguna ruang laktasi 10. Keterangan/identitas ruang 11. Staff pengelola 12. Staff kebersihan
Warna dinding	Putih/biru muda/kuning muda
TIPE 2	
Ukuran	2,5 x 2,5 m
Fasilitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Area tertutup dengan tirai dan pintu yang dapat dikunci 2. Kursi untuk ibu menyusui dan/atau memerah ASI, serta untuk konseling 3. Meja untuk mengganti pakaian bayi, popok, dan lain-lain 4. Wastafel dengan air bersih mengalir untuk mencuci tangan 5. Poster panduan posisi pelekatan dan manfaat menyusui 6. Lemari pendingin untuk menyimpang ASIP 7. Buku catatan berisi daftar pengguna ruang laktasi 8. Keterangan/identitas ruang 9. Staff pengelola 10. Rak buku untuk menyimpan material dan buku mengenai menyusui
Warna dinding	Putih/biru muda/kuning muda
TIPE 3	
Ukuran	2 x 1,5 m
Fasilitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Area tertutup dengan tirai dan pintu yang dapat dikunci 2. Kursi untuk ibu menyusui dan/atau memerah ASI, serta untuk konseling 3. Tempat tidur bayi untuk mengganti pakaian bayi, popok, dan lain-lain 4. Wastafel dengan air bersih mengalir untuk mencuci tangan 5. Poster panduan posisi pelekatan dan manfaat menyusui 6. Buku catatan berisi daftar pengguna ruang laktasi 7. Keterangan/identitas ruang 8. Staff pengelola

	9. Staff kebersihan
Warna dinding	Putih/biru muda/kuning muda
TIPE 4	
Ukuran	2,5 x 2 m
Fasilitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Area tertutup dengan tirai dan pintu yang dapat dikunci 2. Kursi untuk ibu menyusui dan/atau memerah ASI, serta untuk konseling 3. Meja untuk mengganti pakaian bayi, popok, dan lain-lain 4. Wastafel dengan air bersih mengalir untuk mencuci tangan 5. Poster panduan posisi pelekatan dan manfaat menyusui 6. Buku catatan berisi daftar pengguna ruang laktasi 7. Keterangan/identitas ruang 8. Staff pengelola 9. Staff kebersihan
Warna dinding	Putih/biru muda/kuning muda

Tidak ada satupun pada poin-poin regulasi di atas yang membahas secara lebih detil mengenai standar pencahayaan yang dibutuhkan ibu menyusui dan/atau memerah ASI dalam ruang laktasi. Jika kita melihat

contoh standar ruang laktasi yang disusun oleh The American Institutes of Architects (2016) sendiri dalam diseminasi praktik terbaiknya merumuskan sebagai berikut:

Tabel 2. Standar Ruang Laktasi dalam Diseminasi Praktik Terbaik
The American Institutes of Architects

Ukuran	Minimal 2,1 x 2,1 m
Lokasi	1 ruang di setiap gedung, di area yang sekiranya cocok untuk menyiapkan dan menyimpan makanan 1 : 100 (ruang : jumlah ibu menyusui)
Privasi	Memiliki kunci dan indikator ruangan sedang digunakan
Akustik	Transmisi suara minimal STC 45
Kursi	Kursi kerja dengan material yang mudah dibersihkan. Lebih baik jika sandaran punggung, sandaran tangan, dudukan, dan ketinggiannya dapat diatur. Dapat menggunakan roda untuk mempermudah pergerakan jika tangan ibu sibuk memegang botol dan pompa.
Meja/Counter	Permukaan solid P x L 81 x 45,7 cm untuk meletakkan botol dan pompa di depan kursi. Material harus mudah dibersihkan. Memiliki ruang kaki yang cukup. Memiliki stopkontak untuk pompa ASI dan aksesorisnya.
Wastafel	Harus cukup dalam untuk dapat digunakan mencuci botol dan pompa tanpa banyak cipratan air ke sekitarnya. Direkomendasikan menggunakan keran dengan leher panjang.
Pencahayaan dan Penghawaan	Pencahayaan ambien yang seragam perlu disediakan untuk menciptakan lingkungan yang rileks. Task lighting perlu disediakan pada area wastafel dan meja pompa. Temperatur ruangan harus dijaga tetap nyaman.
Penyimpanan ASI	Lemari pendingin.

Aksesoris	Tempat sampah, tempat tisu, gantungan baju, cermin, poster edukasi, tempat penyimpanan, sistem penjadwalan penggunaan ruang.
------------------	--

Dapat kita lihat bahwa pencahayaan yang dirumuskan dalam standar ruang laktasi dalam diseminasi praktik terbaik AIA pun tidak terkuantifikasi dalam satuan lux. Begitupun standar yang direkomendasikan

oleh Massachusetts Institute of Technology mengenai ruang laktasi di area kampus tidak membahas secara detil dan terkuantifikasi perihal satuan intensitas pencahayaan di ruang laktasi (MIT, n.d.).

Tabel 3: Standar Ruang Laktasi Sederhana, *single user*, dan *multiple user* di Area Kampus MIT

RUANG LAKTASI SEDERHANA (minimum 1,2 x 1,5 m)	RUANG LAKTASI YANG DIREKOMENDASIKAN UNTUK <i>SINGLE USER</i> (minimum 1,8 X 2,4 m atau 2,1 x 2,1 m)	RUANG LAKTASI YANG DIREKOMENDASIKAN UNTUK <i>MULTIPLE USER</i> (minimum 3,7 x 4,9 m)
<ul style="list-style-type: none"> • Pintu yang dapat ditutup • Stopkontak untuk pompa ASIP elektrik • Pencahayaan dan penghawaan yang baik • Kursi yang nyaman, diutamakan yang tingginya dapat diatur dan support sandarannya cukup baik • Meja atau <i>counter</i> untuk pompa dan peralatan • Tanda ruang digunakan pada pintu • Tempat sampah, pembersih permukaan, pembersih tangan, dan perawatan kebersihan secara berkala • Wastafel untuk mencuci tangan, pompa, dan peralatan • Lemari pendingin • Koordinator ruangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintu yang dapat ditutup • Stopkontak untuk pompa ASIP elektrik • Pencahayaan dan penghawaan yang baik • Kursi yang nyaman, diutamakan yang tingginya dapat diatur dan support sandarannya cukup baik • Meja atau <i>counter</i> untuk pompa dan peralatan • Tanda ruang digunakan pada pintu • Tempat sampah, pembersih permukaan, pembersih tangan, dan perawatan kebersihan secara berkala • Wastafel untuk mencuci tangan, pompa, dan peralatan • Lemari pendingin • Koordinator ruangan • Sandaran kaki • Sabun dan tisu untuk wastafel • Pompa ASI <i>hospital grade</i> yang dapat digunakan bersama • Sistem reservasi ruang • Lemari penyimpanan • Terminal akses internet dan/atau telepon • Jam dan cermin kecil 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintu yang dapat ditutup • Stopkontak untuk pompa ASIP elektrik • Pencahayaan dan penghawaan yang baik • Kursi yang nyaman, diutamakan yang tingginya dapat diatur dan support sandarannya cukup baik (2 buah) • Meja atau <i>counter</i> untuk pompa dan peralatan • Tanda ruang digunakan pada pintu • Tempat sampah, pembersih permukaan, pembersih tangan, dan perawatan kebersihan secara berkala • Wastafel untuk mencuci tangan, pompa, dan peralatan • Lemari pendingin • Koordinator ruangan • Sandaran kaki • Sabun dan tisu untuk wastafel • Pompa ASI <i>hospital grade</i> yang dapat digunakan bersama (2 buah) • Sistem reservasi ruang • Lemari penyimpanan

- Dekorasi dan poster edukasi
- Terminal akses internet dan/atau telepon
- Jam dan cermin kecil
- Dekorasi dan poster edukasi
- Partisi atau tirai untuk membagi ruang

Melihat contoh regulasi baik nasional maupun di internasional di atas, penulis merasa bahwa menjadi penting untuk mengambil langkah mundur sejenak dan merumuskan kebutuhan cahaya berdasarkan aktivitas dan biologis, yaitu berpegang pada prinsip Laktogenesis yang membutuhkan suasana rileks dan menyenangkan. Kita juga dapat menggunakan preseden ruangan-ruangan di mana terjadi kegiatan yang membutuhkan suasana rileks dan menyenangkan, misalnya kamar tidur, ruang terapi (spa), ruang meditasi, dan ruang relaksasi lainnya. Meskipun kegiatan utama

yang dilakukan dalam ruang laktasi adalah menyusui dan/atau memompa, perlu diingat bahwa terdapat kegiatan penunjang lain seperti misalnya memasang alat pompa, mencuci dan mensterilisasi botol dan alat pompa, serta menulis/menandai botol ASI. Kegiatan-kegiatan ini bisa jadi membutuhkan intensitas dan warna cahaya yang berbeda dari kegiatan menyusui/memompa ASI yang berpegang pada prinsip Laktogenesis. Kebutuhan akan intensitas cahaya tersebut akan dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Kebutuhan Intensitas dan Warna Cahaya berdasarkan Kegiatan yang Dilakukan dalam Ruang Laktasi

No	KEGIATAN	PERBANDINGAN	KEBUTUHAN CAHAYA	WARNA CAHAYA
1	Memasang peralatan pompa ASI	Dapur, area kerja	500 lux	4100-5000 K
2	Menyusui dan/atau memompa ASI	Kamar tidur, area relaksasi	100-300 lux	2200-3000 K
3	Menuangkan hasil perahan ke botol ASIP	Dapur, area kerja	500 lux	4100-5000 K
4	Mencuci pompa/botol ASIP	Dapur, area kerja	500 lux	4100-5000 K
5	Menulis/menandai botol ASIP	Are kerja	500 lux	4100-5000 K
6	Mensterilisasi botol dan peralatan ASIP	Dapur, area kerja	500 lux	4100-5000 K
7	Mengganti popok/pakaian bayi	Child Care Center	500 lux	2700 K
8	Menyendawakan/menenangkan/menidurkan bayi	Kamar tidur, area relaksasi	100-300 lux	2200-3000 K

Berangkat dari rumusan kebutuhan akan intensitas cahaya berdasarkan kegiatan di atas, kita dapat mencocokkan temuan lapangan yang didapat dari 4 (empat) pasar modern di

Cirebon yaitu Cirebon Superblock, Grage Mall, Yogya Cherbon Junction, dan Transmart Carrefour.

Tabel 5: Temuan Lapangan Menggunakan Instrumen *Light Meter*

No	PASAR MODERN	RUANG LAKTASI	HASIL PENGUKURAN	KESESUAIAN
1	 Cirebon Superblock	 GF	 128 Lux	Menyusui dan/atau memompa ASI Menyendawakan/menenangkan/menidurkan bayi
		 L1 sayap kanan	 159 Lux	
		 L2 sayap kanan	 222 Lux	
2	 Grage Mall	 L1	 75 Lux	Terlalu redup
3		 L1	 45 Lux	Terlalu redup

			Terlalu redup	
Yogya Cherbon Junction	L2	61 Lux		
			Terlalu redup	
	L3	57 Lux		
4				Terlalu silau
	Transmart Carrefour	GF	931 Lux	
			Terlalu silau	
	L3	1249 Lux		

SIMPULAN

Berdasarkan temuan lapangan didapat bahwa sumber pencahayaan yang digunakan pada Ruang Laktasi di 4 (empat) pasar modern di Cirebon yaitu Cirebon Superblock, Grage Mall, Yogya Cherbon Junction, dan Transmart Carrefour masih berupa *general lighting*. Distribusi cahaya *general lighting* pada Ruang Laktasi ini pun kurang merata. Ruang Laktasi di Grage Mall dan Yogya Cherbon

Junction memiliki pencahayaan yang terlalu redup, sedangkan Transmart Carrefour terlalu silau. Pada kasus dimana pencahayaan terlalu redup, bukan berarti intensitas cahaya harus diperkuat, melainkan dapat diatasi dengan penambahan titik lampu dengan intensitas cahaya yang sama agar sebaran pencahayaan menjadi lebih merata. Pun pada kasus dimana pencahayaan terlalu silau ternyata diakibatkan posisi lampu persis berada di atas sofa tempat

duduk ibu yang menyusui dan/atau memerah ASI, sehingga saat dilakukan pengukuran intensitas cahaya tampak melonjak pada instrumen. Silau ini tentunya akan mengganggu bayi yang berusaha rileks saat menyusui, apalagi dengan posisi mata bayi menghadap ke langit-langit. Silau ini juga mengganggu upaya ibu untuk rileks demi terciptanya proses Laktogenesis yang optimal.

Sejauh ini Ruang Laktasi dengan pencahayaan yang memenuhi standar kebutuhan adalah yang berada di Cirebon *Superblock*. Namun, mengingat sebenarnya ada beragam kegiatan penunjang di samping kegiatan utama menyusui/memerah ASI dalam Ruang Laktasi, penulis merasa perlu ditambahkan *task lighting* dengan intensitas 500 lux, hanya pada area dimana pekerjaan seperti mempersiapkan pompa, mencuci pompa dan botol ASIP, menuang ASIP, menandai botol ASIP, dan mengganti popok/pakaian bayi dilakukan, yaitu di atas meja/counter, dan wastafel.

Ruang Laktasi yang ada pun belum mempertimbangkan warna pada pencahayaannya, seluruh Ruang Laktasi di 4 (empat) pasar modern di Cirebon yaitu Cirebon Superblock, Grage Mall, Yogya Cherbon Junction, dan Transmart Carrefour masih menggunakan warna pencahayaan *Cool White* dan *Daylight*. Sebenarnya warna cahaya ini cukup baik jika diperuntukkan bagi kegiatan-kegiatan seperti mempersiapkan pompa, mencuci pompa dan botol ASIP, menuang ASIP, menandai botol ASIP, dan mengganti popok/pakaian bayi, namun kurang mampu menimbulkan efek relaksasi yang mendukung proses Laktogenesis khususnya di area di mana dilakukan kegiatan utama menyusui dan/atau memompa, serta menyendawakan, menenangkan atau menidurkan bayi.

Pada penelitian-penelitian selanjutnya, perlu dirumuskan posisi titik lampu yang optimal demi sebaran pencahayaan yang lebih merata, di samping sekedar mempertimbangkan intensitas dan warna cahayanya. Di luar

pencahayaan pun masih terdapat banyak aspek yang perlu digali demi meningkatkan proses produksi ASI, seperti misalnya ergonomi ruang, furnitur, material, akustik, dan penghawaan.

DAFTAR PUSTAKA

- AIA (2016) *Lactation/Wellness Room Design*. <<https://wellnessroomsite.files.wordpress.com/2016/08/17-0908-eng.pdf>> [Diakses 25/07/2019]
- AIMI, Better Work Indonesia (n.d.) *Law and Regulations on Breastfeeding*. <<https://aimi-asi.org/pustaka?p=%2FBetter+Work+Indonesia+Breastfeeding+Campaigns>> [Diakses 25/07/2019]
- Alshikh, Z., Altan, H., Mushtaha, E. (2018) Analysis of Lighting Performance In Residential Unit Converted Into Nursery. *Zemch Network*. <https://www.researchgate.net/figure/Recommended-design-illumination-standards-followed-in-UAE-for-selected-building-spaces_fig4_322928105>. [Diakses 25/07/2019]
- Ball, T.M., Wright, A.L. (1999) Biaya perawatan kesehatan dari bayi diberikan susu formula pada tahun-tahun pertama kehidupan. *Pediatrics*; 103(4):870-876
- Bartick, M., Reinhold, A. (2010) Beban dari pemberian ASI yang suboptimal di Amerika Serikat, analisis biaya dokter anak, *Pediatrics*; 125 (5): e 1048-1056
- Breastfeeding Support*. n.d. Lawrence-Douglas County Health Department. <https://ldchealth.org/191/Breastfeeding-Support>. [Diakses 25/07/2019]
- Cohen, R., Mrthek M.B., Mrtek R.G. (1995) Perbandingan antara tingkat absensi di antara kaum ibu dan tingkat bayi yang sakit di antara wanita-wanita

- yang memberikan ASI dan memberikan susu formula pada bayinya pada dua perusahaan. *Jurnal Perbaikan Kesehatan Amerika*; 10(2); 148-153).
- Daly, S. E. J. and Hartmann, P. E. (1995) 'Infant Demand and Milk Supply. Part 1: Infant Demand and Milk Production in Lactating Women', *Journal of Human Lactation*, 11(1), pp. 21–26. doi: 10.1177/089033449501100119.
- Dewey, K.G. (2001) Maternal and Fetal Stress Are Associated with Impaired Lactogenesis in Humans, *The Journal of Nutrition*, Volume 131, Issue 11, November 2001, Pages 3012S–3015S
- Garbes, A. (2015) *The More I Learn About Breast Milk, the More Amazed I Am*. <https://www.thestranger.com/features/feature/2015/08/26/22755273/the-more-i-learn-about-breast-milk-the-more-amazed-i-am> [diakses 25/07/2019]
- Jedrychowski W, Perera F, Jankowski J, Butscher M, Mroz E, Flak E, Kaim I, Lisowska-Miszczuk I, Skarupa A, Sowa A. (2012). Effect of exclusive breastfeeding on the development of children's cognitive function in the Krakow prospective birth cohort study. *European journal of pediatrics*, 171(1), 151–158. doi:10.1007/s00431-011-1507-5
- Lestari, R.A., Fatimah, E., Barus, L.S. (2017). Identifikasi Perkembangan Perkotaan Metropolitan Cirebon Raya. *Seminar Nasional Cendekiawan ke 3 Tahun 2017* ISSN (P) : 2460 - 8696 Buku 2 ISSN (E) : 2540 - 7589
- Michaelsen K.F., Lauritzen L., Mortensen E.L. (2009) Effects of Breast-feeding on Cognitive Function. In: Goldberg G., Prentice A., Prentice A., Filteau S., Simondon K. (eds) *Breast-Feeding: Early Influences on Later Health. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 639. Springer, Dordrecht
- MIT (n.d.) *Lactation Room Requirements*. <https://hr.mit.edu/worklife/lactation-room-requirements>. [Diakses 25/07/2019]
- Murniawati (2012) *Penyediaan Nursery Room Dalam Pusat Perbelanjaan di Jakarta*. Skripsi, Universitas Indonesia.
- Pillay J, Davis TJ. (2019) *Physiology, Lactation*. StatPearls Publishing.
- Raju, T.N.K. (2011) Breastfeeding Is a Dynamic Biological Process—Not Simply a Meal at the Breast. *Breastfeeding Medicine Journal*, 2011 Oct; 6(5): 257–259.
- Smith J.P., Ingham L.H., Dunstone M.D. (1998) *Nilai ekonomis dari pemberian ASI di Australia*. Australian National University, Canberra: National Center for Epidemiology and Population Health,
- Smith J.P., Ingham L.H. (2005) Susu ibu dan beragam ukuran dari output ekonomi. *Feminist Economics*, 11(1): 43-64
- Smith J.P., Thompson J.F., Ellywood D.A. (2002) Sistem biaya rumah sakit untuk makanan bayi artifisial; perkiraan untuk Australian Capital Territory. *Aust NZ J Public Health*, 26 (6): 543-551.
- The American Weimer J.(2001) *Manfaat ekonomi dari pemberian ASI: sebuah telaah dan analisis*. Washington DC: United States Department of Agriculture, 2001, 13;

PERAN RUANG TERBUKA HIJAU DALAM CITRA KOTA Studi Kasus: Taman Suropati, Jakarta

THE ROLE OF URBAN OPEN SPACE IN A CITY IMAGE Case Study: Taman Suropati, Jakarta

Ardianti Permata Ayu
Program Studi Desain Interior, Universitas Gunadarma
ardiantipermata@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menjelaskan bagaimana sebuah Ruang Terbuka Hijau (RTH) memiliki peran penting dalam tata ruang kota. Peran yang akan diteliti tidak hanya sebagai vegetasi untuk menyeimbangkan lingkungan saja, melainkan juga memiliki peran dalam citra sebuah kota, khususnya kota Jakarta sebagai kota urban, dengan studi kasus Taman Suropati Jakarta. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat peran taman kota dan kaitannya dengan sebuah citra kota. Metodologi yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan menggabungkan pendekatan kajian tata ruang kota dengan kajian budaya secara historis-diakronis. Temuan yang didapatkan yaitu bahwa Ruang Terbuka Hijau memiliki peran penting dalam citra sebuah kota antara lain sebagai landmark, 'penyambung lidah rakyat', tempat interaksi masyarakat, tempat yang dapat menampung aspirasi rakyat, serta memiliki nilai tersendiri secara kesejarahan.

Kata Kunci: citra kota, ruang terbuka, ruang publik, taman kota.

Abstract

This study aims to explain how a Ruang Terbuka Hijau (RTH) has an important role in city spatial planning. The role to be studied is not only as a vegetation to balance the environment, but also has a role in the image of a city, especially Jakarta as an urban city, within case study Taman Suropati Jakarta. The aim of this research is to see the role of urban city space (city park) and its relation with city image. The methodology used is descriptive qualitative that combine the urban planning studies and cultural studies by the diachronic histories. The result of this research is the urban open space has significant role for the city image, they are as a landmark, as a place to communicate with the civil, a place for the civil interaction, a place for the civil aspiration, and has a historical value.

Keywords: city image, urban open space, public space, city park.

PENDAHULUAN

Sebagai kota urban, Jakarta memiliki daya tarik bagi para pendatang. Pusat berkembangnya modernitas, infrastruktur, serta pusat kekuasaan politik dan budaya berada di ibukota ini. Oleh karena itu, kota ini selalu mengalami peningkatan penduduknya dengan pesat. Banyaknya pendatang dari berbagai daerah yang tinggal menetap maupun hanya untuk bekerja di Jakarta, membuat lingkungan kota Jakarta padat penduduk dan penuh polusi. Kepadatan penduduk menyebabkan lahan pemukiman terus bermunculan yang pada

akhirnya tidak ada lagi lahan yang dapat menampung air hujan. Sehingga membuat kota ini menjadi tidak sehat, bahkan sering kali terjadi banjir. Kini kondisi lingkungan Jakarta, sebagai kota yang menjadi pusat modernitas ini, menjadi semakin parah seiring berkurangnya daerah resapan air. Hal tersebut bertentangan dengan konsep ideal kota modern, yaitu kota yang modern adalah kota yang mampu memadukan pertumbuhan sosial-ekonomi dengan lingkungan hidup. Tidak hanya itu, keberadaan vegetasi kota bisa mencerminkan

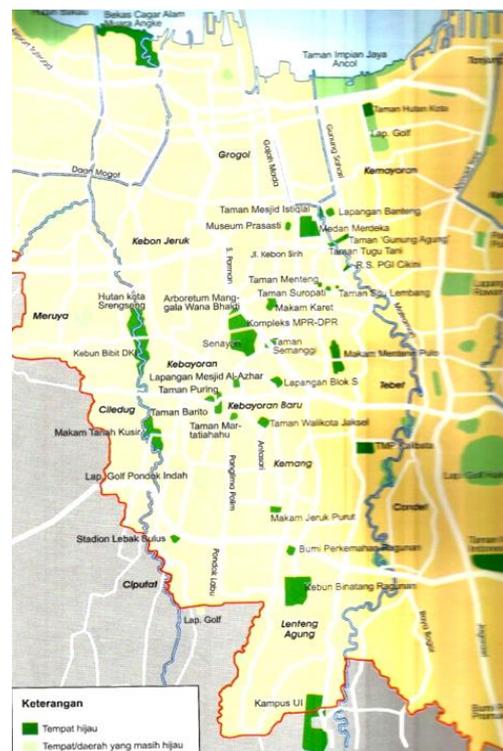
seberapa beradabnya masyarakat di suatu kota.

Oleh karena itu, kota Jakarta sangat membutuhkan ruang yang memiliki vegetasi baik yang dapat membantu mengatasi banjir dan polusi udara cukup signifikan. Adalah RTH atau Ruang Terbuka Hijau, sebuah ruang terbuka yang dapat digunakan untuk publik serta memiliki vegetasi yang baik untuk menyeimbangkan lingkungan kota besar seperti Jakarta. RTH pada khususnya sangat vital keberadaannya di kota besar. Jika dilihat dari sudut pandang lingkungan, pohon-pohon besar yang tumbuh di RTH bisa menjadi paru-paru kota yang mampu menyerap polusi udara dari corong-corong yang tak berhenti mengeluarkan asap. Selain itu, RTH juga dapat menjadi area resapan air yang bisa mengurangi risiko banjir. Idealnya, sebuah kota harus memiliki ruang terbuka hijau seluas 30 persen dari luas kota, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Namun, pada tahun 2011, RTH di Jakarta baru mencakup 9.84 persen dari luas kota.

Taman Kota adalah salah satu Ruang Terbuka Hijau, yang sangat penting bagi sebuah struktur kota yaitu antara lain (Heuken, 2001): (1) Dapat menahan air hujan, sehingga dapat mereduksi bahaya banjir; (2) Sebagai penyerap polusi udara—asap, debu—menyegarkan udara dan menghasilkan O₂; (3) Memungkinkan terjaganya ekosistem flora maupun fauna khas daerah setempat; (4) Menjadi habitat satwa; (5) Menyediakan tempat istirahat yang sejuk; (6) Membersihkan air sungai, danau/situ dan laut; (7) Menurunkan suhu dan tingkat kebisingan kota.

Sebelumnya Jakarta memiliki jalur hijau dalam perancangan tata kotanya ketika ruang terbuka hijau (RTH) secara fisik (bentuk) dibagi menjadi dua yaitu taman kota dan hutan kota. Di Jakarta, jumlah taman kota lebih banyak ketimbang hutan kota. Hal ini disebabkan banyaknya lahan yang memang

zaman Kolonial. Jalur hijau yang pernah memisahkan Jakarta dari Kebayoran Baru kini hilang, bahkan kini jalur hijau Tebet dibiarkan semakin mengecil. Hal ini dikarenakan banyaknya pemukiman liar, pompa bensin dan kaki lima. Bahkan di daerah bekas ‘Kota Taman’ yaitu Menteng dan Kebayoran Baru—kini banyak yang hilang akibat pemilik rumah yang menutupi lahan hijaunya dengan beton/batu sebagai garasi/tempat parkir atau rumah tambahan (Heuken, 2001). Akibatnya, beberapa tempat di Jakarta sering terendam banjir. Diperparah lagi dengan banyaknya *real estate* yang kurang menyediakan ruang terbuka hijau dan pohon di sepanjang pinggir jalan.



Gambar 1. Daerah Hijau di Jakarta pada akhir abad ke-20.

sudah dijadikan pemukiman dan perkantoran, sehingga untuk menyesuaikan lingkungan tersebut, taman kota masih dipertahankan daripada hutan kota. Walaupun jumlahnya masih kurang berdasarkan undang-undang di

atas, taman kota di Jakarta cukup banyak. Ada yang baru dibuat dan dipugar sejak pasca-reformasi, ada juga yang memang sudah dibuat sejak zaman kolonial.

Secara kesejarahan, taman kota di Indonesia sudah ada sejak jaman kolonial. Taman-taman kota muncul ketika pembangunan dilakukan oleh Kolonial di kota-kota besar di Indonesia, termasuk Batavia (kini Jakarta), sejalan dengan adanya isu lingkungan hidup yang terjadi di sebagian wilayah Eropa akibat pembangunan secara besar-besaran pasca-revolusi industri. Namun, kemudian pembangunan atas taman kota ini terhenti bersamaan dengan kemerdekaan di Indonesia, ketika Presiden Soekarno lebih memilih pembangunan megapolitan dalam proyek politik mercusuarinya “*New Emerging Forces*”. Oleh sebab itu, taman-taman kota di kota-kota besar di Indonesia mulai terlupakan.

Ada banyak hal yang berkaitan dengan taman kota, baik itu mengenai keseimbangan lingkungan, kebutuhan warga kota akan ruang terbuka publik untuk beraktivitas hingga mengenai memori kolektif masyarakat kotanya (kesejarahan). Hal tersebut tentunya akan mempengaruhi citra atas tata ruang suatu kota. Untuk itu, tulisan ini mencoba mengkaji bagaimana peran taman kota sebagai ruang terbuka hijau dalam citra suatu tata ruang kota di kota urban, dengan studi kasus Taman Suropati di Menteng Jakarta Pusat.

Taman Suropati dipilih menjadi studi kasus pada penelitian ini dikarenakan Taman Suropati merupakan taman kota yang memang sudah ada dari sejak zaman Kolonial Belanda, sehingga memiliki nilai kesejarahan yang sesuai untuk dijadikan sumber penelitian. Selain itu, Taman Suropati tidak mengalami perubahan secara signifikan pada wujud fisiknya, seperti halnya pada Taman Menteng atau Taman Lapangan Banteng misalnya. Lingkungan di sekitar Taman yang memiliki luas 1.173 m² dari luas keseluruhan 16.328 m², berada di kawasan elit dan kawasan kedutaan, serta kegiatan pengguna yang lebih

beragam pada Taman Suropati juga merupakan alasan tempat ini dipilih sebagai sumber penelitian. Tujuan dari kajian ini yaitu untuk melihat peran dan memberikan perspektif tentang pentingnya sebuah taman kota dalam infrastruktur tata ruang kota, serta kaitannya dengan sebuah citra kota, termasuk nilai kesejarahan. Tidak hanya itu, diharapkan kajian ini bermanfaat untuk kepentingan praktis maupun untuk kepentingan memberikan kontribusi kepada pemikiran di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Dalam kajian ini, metodologi yang digunakan yaitu observasi kualitatif dengan menggabungkan pendekatan kajian tata ruang kota (*urban planning*) dengan budaya (*cultural studies*) secara historis-diakronis. Berdasarkan hal tersebut, analisis dikaitkan pada masalah-masalah sosial sebagai kondisi realitas dalam rentang waktu secara runut, yakni era kolonial hingga saat ini. Penulis melakukan analisis data pada kajian ini dengan cara induktif, sehingga teori menjadi dasar dalam melakukan analisisnya.

Fokus penelitian ini yaitu pada Taman Suropati sebagai korpus penelitian yang diawali dengan melakukan penelusuran data secara kesejarahan, baik pustaka maupun lapangan. Data pustaka merupakan data yang terkait dengan korpus penelitian, yaitu taman kota dan Taman Suropati. Sedangkan data lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung, melalui pendekatan Etik dan Emik. Pendekatan Etik digunakan untuk mengungkapkan bagaimana kegiatan-kegiatan berlangsung di dalam suatu ruang, hubungan-hubungan yang terjadi dan perubahan temporer yang dapat terjadi pada waktu yang berbeda-beda. Dengan demikian, pengamatan terhadap perilaku dan kondisi fisik komponen tata ruang menjadi cara dalam memperoleh data. Pendekatan Emik yaitu memperoleh data dilakukan dengan

mengadakan wawancara pada subjek pengguna ruang (pengguna Taman Suropati). Data yang diperoleh dalam kajian ini, baik data literatur maupun lapangan yang berbentuk amatan (observasi) dan wawancara, akan disajikan dalam bentuk gambaran mengenai situasi atau kejadian berupa interpretasi penulis. Data tersebut kemudian akan dipilih dan dianalisis menggunakan teori sebagai pisau analisisnya untuk dicari hipotesisnya.

Literatur dan teori yang digunakan merupakan teori dan literatur yang terkait dengan kata kunci, yaitu citra kota, ruang terbuka hijau, ruang publik, dan taman kota. Dalam kajian budaya yang terkait dengan ruang kota, Setha Low (1999) melakukan pelacakan sejarah tata ruang dan memperhatikan dialektika antara konsep tata ruang yang diimplementasikan ke dalam wujud fisik tata ruang. Untuk dapat membedah bagaimana citra tata ruang kota terbentuk, kajian ini akan membatasi pada elemen pembentuk citra kota menurut Lynch (1975) sebagai variabel penelitian yang akan diteliti, antara lain *path*, *edges*, *districts*, *nodes*, dan *landmark*. Dalam hal ini, citra kota terkait dengan identitas. Citra kota dapat diproduksi secara singkat, namun belum tentu akan merepresentasikan identitas tertentu pada suatu kota. Hal ini dikarenakan identitas suatu kota membutuhkan waktu dan proses ritme sejarah yang lama dan panjang untuk membentuknya (konstruksi identitas). Oleh karena itu, penelitian akan sejarah kota juga menjadi elemen yang akan dikaji dalam penelitian ini. Sehingga akan didapatkan perubahan tata ruang dan tanggapan-tanggapan terhadap perubahan dalam konteks kesejarahan dan sosial politik yang sangat dinamis, dengan harapan dapat mengungkap citra dan identitas yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Taman Kota dan Ruang Publik

Citra sebuah kota pada umumnya terbentuk dari masyarakat yang mengisinya, ada yang condong pada aspek ekonomi, pendidikan, industri, budaya, dan lain sebagainya. Selain terbentuk secara alamiah melalui aktivitas masyarakatnya, dewasa ini citra kota sengaja dibentuk, dan diarahkan oleh pemerintah setempat. Pada beberapa kota besar di Indonesia, citra sebuah kota juga terbentuk dengan menyertakan aspek historis. Sebut saja Semarang, Jakarta, dan Bandung. Kendati aspek historis tersebut ditonjolkan dalam porsi yang beragam, namun nilai-nilai historis selalu berusaha dimunculkan.

Sebelum membahas tentang taman kota dan bagaimana identitas citra kota terbentuk pada Taman Suropati, terlebih dahulu penulis akan menjelaskan tentang ruang publik, karena taman kota merupakan ruang publik terbuka yang bebas diisi makna namun juga dapat dikontrol oleh kuasa tertentu. Dengan mengkaji pola dan makna ruang publik pada Taman Suropati dalam rentang sejarah, maka makna atas taman kota tersebut dapat terungkap. Pengungkapan makna di sini tentunya akan membantu bagaimana identitas citra kota yang ditampilkan.

Taman kota tergolong sebagai ruang publik karena dapat digunakan secara umum. Carmona (2003) dalam bukunya *Publik Space-Urban Space*, mengatakan bahwa ruang publik sendiri secara umum merupakan sebuah tempat yang dapat menampung masyarakat luas. Siapapun dapat menggunakan ruang publik, karena dapat pula dimaknai sebagai tempat milik semua orang. Ruang publik sepertinya memiliki arti yang melebihi bentuk fisiknya, tidak hanya sekedar sebuah penampungan umum. Ruang publik dimiliki dan diperuntukkan bagi masyarakat luas maupun masyarakat tertentu. Ruang publik merepresentasikan 'kepentingan publik' pendahulunya, berupa impian, harapan dan juga kegelisahan masyarakat. Dalam hal ini, ruang yang tergolong ruang publik antara lain: sebuah lapangan, tempat belanja, museum,

rumah sakit, jalanan, dan sebagainya, termasuk juga taman kota.

Secara idealnya, menurut Stephen Carr (1994) ruang publik harus dapat memenuhi 3 hal, yakni: (1) Responsif, yaitu dapat digunakan untuk berbagai kepentingan dan kegiatan; (2) Demokratis, yaitu ruang publik dapat digunakan oleh masyarakat dari berbagai latar belakang sosial, ekonomi dan budaya, serta mudah dicapai; (3) Bermakna, yaitu memiliki tautan antara manusia, ruang serta memiliki konteks sosial yang mewadahi ‘memori kolektif’ mereka. Oleh karena itu, dengan memahami dan melihat aktivitas masyarakat pengguna ruang publik dan agen-agen yang berperan (relasi kuasa) secara kesejarahan (mengungkap memori yang terbentuk), akan menjadi penting dalam membedah identitas citra suatu tata kota.

Bebasnya taman kota diisi oleh masyarakat, tidak membuat ruang publik ini menjadi pasif akan makna. Taman kota tetap dapat menjadi ruang yang aktif dimaknai oleh berbagai pihak yang menguasainya untuk mengontrol dan membentuk kesadaran masyarakat. Oleh karena itu, taman kota tidak pernah bebas dari pemaknaan oleh berbagai pihak yang mengisi ruang tersebut dengan berbagai benda, makhluk, bangunan, pengumuman, peraturan, monumen, pagar, cerita, representasi, pertunjukkan, dan lain sebagainya. Pemaknaan ruang publik sering kali menentukan kondisi dan citra ruang tersebut karena makna ikut berperan serta dalam membentuk persepsi, pengalaman dan tindakan sosial (Kusno, 2009). Pengalaman dan memori yang terdapat dalam taman kota menjadi sangat berperan dalam pembentukan identitas tata ruang kota, walaupun citra yang diproduksi oleh penguasanya mengalami beberapa perubahan. Menurut Kusno (2009) taman kota juga memiliki signifikansi yang setara dengan monumen yang biasa dijumpai, karena taman kota sebagai ruang terbuka publik juga memainkan peran penting dalam mengekspresikan pandangan-pandangan

politik, memuat ingatan-ingatan masyarakat, dan menentukan identitas teritorial dan kolektif.

Taman Suropati dan Perannya atas Citra Ruang Kota

Lokasi Taman Suropati yang berada di Ibu kota---khususnya Menteng---tidak lepas dari peranan pemerintah kota maupun pusat. Bila ditinjau dari struktur tata kota, Taman Suropati ini berdiri di Ibukota Negara---yaitu DKI Jakarta---yang juga merupakan tampilan wajah atau merupakan representasi identitas Negara RI. Taman Suropati ini menjadi penting maknanya karena merupakan bagian dari sebuah struktur tata kota. Tidak hanya sebagai bagian dari sebuah struktur tata kota, namun taman ini juga memiliki makna jika dilihat dari perspektif kesejarahan. Dalam tinjauannya itu, taman ini mengalami perubahan-perubahan makna, termasuk fungsi dan subjek penggunaannya---yaitu masyarakat yang menggunakan. Taman Suropati sebagai tempat terbuka yang teduh---banyak pohon besar---mempunyai nilai lain tidak hanya sebatas “hijau” saja, tidak hanya menjadi paru-paru kota saja, melainkan juga dapat dimaknai sebagai ruang terbuka yang memiliki nilai simbolik, nilai kesejarahan, dan bahkan nilai sosial.

Taman Suropati merupakan taman kota yang memiliki sejarah panjang yang maknanya selalu berubah-ubah, baik secara sengaja dibentuk (dikonstruksikan) maupun secara tidak sengaja makna terbentuk. Dalam pembangunan awalnya, sudah tentu taman ini diproduksi dengan memiliki makna dan tujuan tertentu, sesuai dengan ide gagasan pembuatnya, yaitu Kolonial Belanda. Dalam pembangunannya, pemerintah Kolonial membangun beberapa taman kota di Indonesia, termasuk Taman Suropati, bersamaan dengan pembangunan konsep tata ruang kota yang dibangun ketika itu.

Secara fungsional taman kota di Indonesia memiliki kedudukan penting dalam

rencana sebuah tata kota, yang dibuat oleh pemerintah Kolonial Belanda pada eranya. Tidak hanya sebagai vegetasi untuk menyeimbangkan lingkungan, melainkan juga untuk dapat mewedahi kegiatan masyarakat ketika itu. Walau begitu, kedudukan taman kota di Indonesia secara tidak langsung mendapatkan banyak pengaruh kultural dari masyarakat Eropa yang dibawa oleh pemerintah Kolonial Belanda. Perancangan kota yang dibuat merupakan perancangan tata kota yang berasal dari Eropa yang dipindahkan—diaplikasikan—di Indonesia yang menyesuaikan kondisi lingkungan dan kultural di Indonesia. Hal tersebut membuat prinsip tata ruang kota Eropa yang dibawa untuk diterapkan tetap disesuaikan dengan struktur tata ruang dan kultur di Indonesia di zaman Kolonial.

Masyarakat Eropa memiliki budaya berkumpul—berpesta atau mengadakan suatu acara—di ruang publik yang terbuka. Sehingga taman kota menjadi sangat penting keberadaannya bagi masyarakat Eropa. Hal ini menguatkan arti taman kota sebagai komponen pendukung penting dalam rancangan sebuah tata kota Eropa. Jika dilihat dari sudut pandang emosional dan simbolik, taman kota juga mampu mengakomodasi jejak-jejak budaya. Hal ini terlihat dari usaha pengekalan kenangan kolektif masyarakat ketika itu.

Konsep *tuinstad*—Kota Taman—dalam perancangan tata kota di Indonesia, merupakan konsep yang saat itu (baca: era Kolonial) sedang melanda negara-negara di Eropa sebagai respons kondisi kota-kota pasca era industrialisasi. Konsep tersebut merupakan titik awal perancangan kota menjadi dasar perancangan kawasan permukiman bangsa Belanda di Indonesia. Desainnya juga dirancang serupa mungkin dengan kondisi kawasan permukiman yang ada di Eropa pada masa itu.

Ketika itu lingkungan kota-kota di Eropa sudah mulai tidak sehat setelah revolusi

industri, maka menjelang abad 20 muncullah pemikiran-pemikiran perbaikan lingkungan kota. Lalu tokoh sosialis bermunculan membela kaum buruh dan muncullah ide pembuatan “kota-kota industri” (*Industrial city*) yang prinsipnya membangun industri harus bersama dengan pembangunan lingkungan yang teratur, serta terlindung dari pencemaran. Kota-kota tersebut disebut oleh Spiro Kostof sebagai “*The Cosmos of Workers*”. *Cosmos* maknanya yaitu mengagungkan, yaitu kepada para pekerja. Ide-ide *Industrial Cities* dari kaum sosialis direalisasikan oleh para arsitek seperti Claude Nicolas Ledoux, dengan kota Chaud, Tony Garnier dengan *la ville industrielle* di Perancis. “Kota” pekerja tersebut dikembangkan dalam konteks mengatasi masalah kongesti (kepadatan) kota London yang tidak sehat. Kota-kota ideal tersebut direalisasikan oleh Arsitek Raymond Unwind dan Berry Parker yang penuh dengan taman dan *green belt*. Keindahan desain kota tersebut akhirnya mendominasi model kota tersebut sebagai *The Garden City*, yang akhirnya sampai sekarang orang melupakan dasar sosial kota tersebut sebagai kota buruh, kota industri dan transisi urbanisasi (Soetomo, 2009).

Ide menangani masalah lingkungan yang tidak sehat juga muncul oleh arsitek Perancis Le Corbusier, yang mengetengahkan model kota baru yang menggegerkan dunia dalam dogma Arsitektur modernnya, yaitu suatu kota bercahaya, (*La Ville Radieuse*), sebagai “*La ville contemporaine*” (kota modern). Le Corbusier disebut sebagai perencana lingkungan pemukiman (*Le Plan Voisin*) yang ideal. Suatu desain lingkungan pemukiman modern bertingkat tinggi dengan ruang hijau yang luas, membongkar pemukiman tua, tetapi tetap mempertahankan bangunan-bangunan tua bersejarah yang memiliki peran penting sebagai kenangan (memori). Ketika itu Le Corbusier mendesain kota modern sebagai kota yang dibangun melalui bangunan bertingkat tinggi yang berjarak lebar untuk mendapatkan ruang

terbuka dengan taman-taman yang luas, cahaya yang cukup, serta sirkulasi udara yang mengalir baik (Soetomo, 2009). Konsep bangunan tinggi saat itu tidak diterapkan di Indonesia mengingat iklim yang tidak sesuai, namun konsep banyaknya taman kota dan ruang terbuka diterapkan di Indonesia oleh para arsitektur kota dari Belanda.

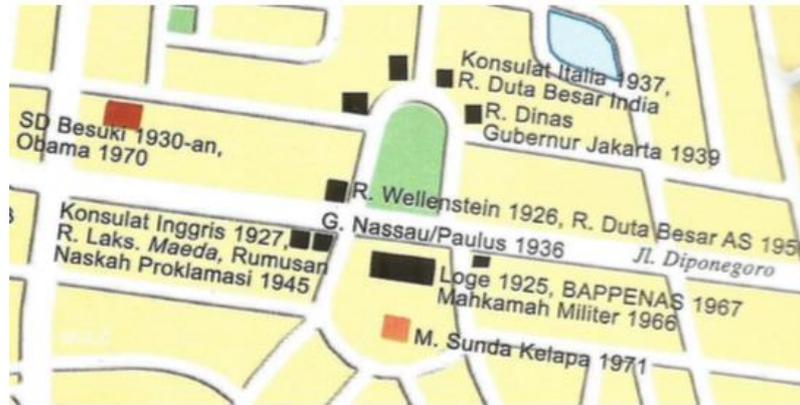
Pengaruh English *Landscape Gardening* juga ikut masuk ke Indonesia pada masa kolonial lewat arsitek dan perencana dari Belanda. Pada masa inilah dikenal istilah-istilah ruang terbuka hijau atau taman antara lain: *Plein, Park, Plantsoen, Stadthuis* dan juga *Boulevard*. Dari sekian istilah tersebut, dapat dikatakan bahwa ruang terbuka hijau dengan istilah *Park*-lah yang benar-benar direncanakan oleh Kolonial sebagai suatu wadah kegiatan publik dan mempunyai konsep-konsep tersendiri. Konsep yang dibangun untuk dicitrakan yaitu selain untuk mewadahi aktivitas masyarakat Kolonial, juga untuk ruang pengingatan, tempat meletakkan monumen dari para tokoh yang telah berjasa bagi pemerintah Hindia Belanda. Selain itu, taman-taman (*Park*) juga dapat merupakan suatu bagian integral dari suatu fungsi bangunan di sekitarnya serta ikut menunjang eksistensi dan bentuk bangunan, khususnya bangunan penting bagi pemerintah Hindia Belanda (Firenza, 2000).

Setelah pembangunan taman-taman kota dalam konsep perancangan Kota Taman, pemerintah Belanda kemudian menggunakannya sebagai ruang terbuka hijau tempat rekreasi aktif dengan segala komponen-komponen desain yang mendukung seperti lapangan rumput, perbukitan dan bahkan kolam-kolam. Dari keberadaan taman-taman tersebut maka ikatan-ikatan antar segmen yang terdapat di kota lebih akan terlihat fungsinya sebagai ruang terbuka publik. Taman digunakan sebagai wadah aktivitas rekreasi yang bisa

berbentuk aktif maupun pasif, karena memang didesain untuk hal-hal tersebut. Didukung juga dengan kultur masyarakat Belanda yang banyak menggunakan taman sebagai wadah aktivitas luar mereka, maka keberadaan taman-taman sebagai suatu *urban park system* yang aktif dapat diwujudkan (Kunto, 1986).

Taman kota tentunya menjadi sangat berperan penting bagi warga Belanda yang tinggal di Indonesia, namun tidak bagi masyarakat Pribumi. Hal ini disebabkan karena adanya dikotomi, yakni pemisahan hak atas penggunaan ruang publik. Pemisahan dibagi menjadi area Pribumi, pendatang dan warga Belanda. Warga Belanda dapat menggunakan taman kota tanpa batasan, sedangkan masyarakat Pribumi menggunakan ruang terbuka publik di alun-alun. Alun-alun merupakan ruang terbuka yang berada di depan area istana (Keraton) atau Bupati. Berdasarkan hal itu, masyarakat Pribumi tetap tidak dapat dengan bebas menggunakan ruang terbuka publik, karena ruang tersebut (alun-alun) juga memiliki aturan-aturannya yang dikontrol oleh Keraton atau Bupati. Pembedaan penggunaan taman sebagai ruang terbuka publik di era Kolonial dimaksudkan untuk menunjukkan jati diri mereka sebagai anggota kelompok golongan yang berkuasa dan untuk membedakan kedudukannya dengan rakyat pribumi. Mereka tinggal berkelompok di bagian wilayah kota yang dianggapnya terbaik (Soekiman, 2000).

Dikotomi atau pemisahan ini berlangsung selama bertahun-tahun selama keberadaan taman-taman kota di Indonesia secara umum, termasuk Taman Suropati yang berada di lingkungan elit warga Belanda ketika itu Pembagian kawasan kota dibagi menurut golongan-golongan dalam masyarakat berdasarkan ras menunjukkan keinginan penguasa kolonial dalam menjaga.



Gambar 2. Peta Burgemeester Bischoffplein (Taman Suropati) dan lingkungannya

kestabilan sosial-budaya demi kelangsungan kekuasaan kolonial pada masa itu. Selain adanya aturan penggunaan ruang terbuka publik, masyarakat Pribumi juga tidak terbiasa beraktivitas di taman-taman kota. Masyarakat Pribumi lebih nyaman beraktivitas luar menggunakan halaman depan rumahnya (Kunto, 1986). Masyarakat Pribumi juga menganggap alun-alun sebagai halaman rumah mereka (Prof. Van Romondt, 1962 dalam Kunto 1986). Sehingga alun-alun pun lebih “laku” dibanding ruang-ruang terbuka lainnya, karena masyarakat pribumi lebih merasa nyaman beraktivitas di alun-alun dan halaman rumah mereka dibanding dengan beraktivitas di taman-taman kota seperti Taman Suropati yang lebih cocok bagi masyarakat Eropa. Tidak hanya itu, perbedaan kultur juga membuat warga Pribumi menjadi enggan menggunakan taman kota.

Masyarakat pribumi tidak mengenal konsep *single-use* seperti yang lebih dianut bangsa-bangsa di Eropa. Warga pribumi lebih mengenal konsep *multi-use* pada suatu wadah tertentu. Ruang akan lebih laku jika dapat digunakan untuk fungsi yang bermacam-macam, tidak seperti taman kota yang tidak dapat digunakan untuk beragam kegiatan sehari-hari. Hal ini memang terkait dengan kehidupan mereka sehari-hari seperti menjemur hasil panen di halaman rumah, atau bahkan di pinggir jalan sekalipun. Pada situasi ini vegetasi yang digunakan di taman-taman di

kota mutlak hanyalah sebagai elemen estetis. Tanaman digunakan sebagai elemen visual, peneduh dan juga sebagai wewangian. Hal itu tidak berlaku di masyarakat pribumi.

Pasca kemerdekaan, kondisi taman kota menjadi memprihatinkan, akibat asingnya taman kota bagi warga Pribumi, termasuk Taman Suropati. Mereka tidak terbiasa menggunakan taman kota sebagai ruang aktivitas bersama. Untuk menggunakannya, warga pribumi tidak bisa langsung begitu saja “pindah” ke taman-taman tersebut. Sekali lagi, mereka merasa asing berada di taman-taman tersebut, karena mereka merasa bahwa taman-taman tersebut bukan milik mereka, dan bukan halaman rumah mereka (Soekiman, 2000).

Di awal kemerdekaan (era Soekarno), ketika ruang kota Jakarta sebagai ibukota telah direbut dari kolonial oleh Soekarno, ruang-ruang publik sudah diberikan akses kepada berbagai elemen masyarakat untuk digunakan. Taman Suropati menjadi memiliki citra lain, tidak lagi sebagai taman kota untuk diisi bagi warga Belanda. Taman ini menjadi sepi, yaitu tidak banyak diisi oleh aktivitas masyarakat pribumi, bahkan lebih sepi lagi, karena ketika itu Belanda sudah tidak menjadi dominan warga Belanda banyak yang pergi dari Indonesia. Taman Suropati menjadi tempat terbuka teduh yang kosong makna. Hal ini terjadi karena taman ini masih dikelilingi oleh lingkungan elit yang ‘penting’, yang juga tidak mungkin untuk menggunakan taman ini

secara aktif. Selain itu, pada era Soekarno simbol kekuasaan Gubernur Bisschop pada taman ini telah dihapus, sebagai bentuk pelupaan atas kekuasaan sebelumnya (kolonial). Taman yang awalnya bernama Burgemeester Bischoffplein ini berganti nama menjadi Taman Suropati--diambil dari salah satu nama pahlawan Untung Suropati. Ketika itu penggantian terhadap jejak Kolonial tidak hanya dilakukan pada nama Taman Suropati, tetapi juga pada beberapa jalan di daerah Menteng sekitar Taman Suropati.

Jika dilihat dari sudut pandang emosional dan simbolik, taman kota juga mampu mengakomodasi jejak-jejak budaya. Hal ini terlihat dari usaha pengekalan kenangan kolektif pemerintah dan masyarakat ketika itu. Dalam studinya tentang kota, D.C.D. Pocock berpendapat bahwa sifat cair ruang memang terkait dengan keterbukaannya terhadap pembacaan subjektif: berjenis-jenis makna yang mungkin dibubuhkan pada sebuah bangunan atau gambar sebuah kota di antaranya bersifat konkret, fungsional, emosional, dan simbolik, yang kesemuanya penting dalam personalitas kota (Pocock, 2002). Demikian halnya dengan taman kota sebagai sebuah ruang, memiliki makna penting dalam pembentukan personalitas kota, baik itu secara fungsional, emosional, ataupun simbolik.

Sibuknya pemerintah kota maupun pusat dengan pembangunan kota metropolitan telah membuat taman-taman kota menjadi terbelengkalai. Pemerintah di era Orde Baru hanya memperhatikan pembangunan yang serba megah seperti: gedung pencakar langit, jalan layang, pertokoan, *real estate*, apartemen. Hal ke semua itu sangatlah menguntungkan bagi pemerintah, namun berakibat buruk bagi perkembangan tata kota. Hal tersebut juga berdampak pada kondisi taman-taman kota termasuk Taman Suropati kala itu - konsep pemerintahan “Pembangunan Nasional”. Dampaknya sudah pasti soal kualitas dan kuantitas dari taman kota yang

jauh dari memenuhi syarat. Sesuai dengan pandangan yang menyatakan bahwa: “perencanaan fisik saja tidak akan dapat meningkatkan kondisi kehidupan di kota-kota, kecuali jika diterapkan secara terpadu dengan perencanaan sosial dan ekonomi yang berkaitan dengan lingkungan” (Patrick Geddes dan Catanese, 1996 dalam Ahmad, 2002), dapat dilihat identitas kota yang terbentuk tidaklah sesuai dengan citra kota yang diinginkan pemerintah Orde Baru kala itu. Jika merujuk pada pernyataan di atas, maka dapat diungkapkan bahwa dalam perencanaan dan perancangan kota perlu berlandaskan pada aspek sosial dan budaya.

Taman-taman kota hanya menjadi hutan tempat penuh dengan tanaman tanpa ada aktivitas manusia---yang dipagari oleh Pemerintah kala itu. Hal ini terjadi pada Taman Suropati di era Soeharto, taman ini menjadi sepi dari aktivitas di dalam tamannya, karena memang dipagari sehingga orang enggan memasukinya. Kemudian taman ini, menjadi tempat para penjual lukisan berjualan di luar pagar pada era akhir tahun 80-an hingga awal 90-an. Ada hal lain (baca: perubahan) yang membuat taman ini walau pasif tetapi memiliki nilai lain ketika itu, yaitu nilai simbolik. Ketika para anggota ASEAN ikut berperan dalam mengisi kekosongan Taman Suropati pada tahun 1982, dengan meletakkan patung yang *sophisticated* (kontemporer atau bahkan futuristik), taman ini pun dimaknai menjadi “Taman Patung ASEAN”. Dalam hal ini, revitalisasi ruang terbuka dapat dilihat dari perubahan yang terjadi, dan melihat ke depan sebagai sumber daya untuk dihidupkan kembali atau bahkan dimaknai kembali.

Untuk memperlihatkan bentuk suatu kota yang merupakan hasil dari nilai kehidupan, John Brickerhoff Jackson menulis dalam bukunya, “*Founding Vernacular Landscape*”, menyatakan bahwa “bentuk kota adalah citra dari kehidupan kemanusiaan yang kita tampilkan yaitu kerja keras, harapan yang

tinggi dan kebersamaan untuk saling berkasih sayang”. Maksudnya, kota adalah suatu tempat tinggal manusia yang merupakan manifestasi dari hasil perencanaan dan perancangan yang dibuat dan diisi oleh manusia itu sendiri, yang dipenuhi oleh berbagai unsur seperti bangunan, jalan, dan ruang terbuka publik. Dengan demikian, suatu kota adalah hasil dari nilai-nilai perilaku manusia dalam ruang kota yang membuat pola kontur visual dari lingkungan alam (Jackson, 1984, dalam Soetomo, 2009).

Keteduhan di Taman Suropati kemudian menjadi berguna bagi para tentara beristirahat dan pedagang asongan, ketika terjadi peristiwa kerusuhan Mei (reformasi) terjadi di Jakarta untuk melindungi penduduk kawasan Menteng termasuk rumah Soeharto sebagai Presiden RI kala itu. Taman ini menjadi taman yang *idle*, pasif, serta dikelilingi arus lalu lintas yang bergerak cepat yang hanya sekadar lewat di area tersebut. Bukan lagi sebagai taman (tempat) teduh---oleh pohon yang dapat dinikmati masyarakat di sekitarnya, seperti idealnya sebuah taman kota ketika direncanakan/dibangun oleh pembuatnya dahulu (baca: kolonial).

Sesuai dengan pemikiran Ahamadin Ahmad, Kota bukanlah hanya kumpulan gedung, lahan, jalan dan penduduk yang penuh sesak hilir mudik. Namun, kota memiliki jiwa yang menjadi ciri yang membedakan satu kota dengan kota lainnya. Kota tumbuh dan berkembang sebagaimana organisme yang lain sehingga boleh jadi sebuah kota juga akan mati menjadi kota mayat (*necropolis*), jika tidak ditata dan dirawat dengan baik (Ahamad, 2002). Kondisi Kota Jakarta sebagai lokasi tempat Taman Suropati berada tentunya juga akan mempengaruhi kondisi baik secara fungsi maupun makna Taman Suropati, begitu juga sebaliknya, kondisi taman kota akan merepresentasikan citra dan identitas kota.

Kini jauh setelah Indonesia merdeka, setelah mengalami beberapa pemerintahan, taman-taman kota telah mengalami perubahan baik dalam segi fungsi maupun dari kegiatan masyarakat yang mengisinya. Bahkan pasca Orde Baru reformasi, pemerintah pun telah sangat mendukung optimalisasi fungsi dari taman-taman kota di Indonesia. Sesuai dengan konsep pembangunan berwawasan kesehatan yang dicanangkan oleh Presiden BJ. Habibie pada tanggal 1 Maret 1999, yaitu tentang Pembangunan Berwawasan Kesehatan: bahwa setiap pembangunan yang dilakukan perlu mempertimbangkan aspek dan berdampak pada kesehatan. Berdasar pada konsep tersebut kemudian diteruskan lagi dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden RI Nomor 7 Tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2004-2009: bahwa untuk mewujudkan mutu lingkungan hidup yang lebih sehat perlu dilakukan pengembangan sistem kesehatan kewilayahan untuk menggerakkan pembangunan lintas sektor berwawasan kesehatan.

Ketika demokrasi sudah mulai berjalan dengan baik di negeri ini (baca: Indonesia), yaitu era pasca orde baru, ketika pemerintah pusat sudah dianggap ‘longgar’ bagi pemerintah daerah, maka ruang terbuka publik sudah mulai diperlakukan dengan lain. Perlakuannya antara lain yaitu sudah mulai diperhatikan, bahkan pemerintah kota pun mulai ikut serta, yaitu dengan mengajak masyarakat kota untuk secara aktif mengisi makna ruang-ruang terbuka publik. Pemerintah DKI mulai menggalakkan kepada seluruh warganya termasuk kalangan menengah untuk menggunakan sarana publik seperti: TransJakarta, KRL, adanya konsep *Car Free Day*, dan lain sebagainya. Hal tersebut juga didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai agar kelas menengah juga tertarik menggunakan ruang dan prasarana publik.



Gambar 3. Kondisi Taman Suropati kini

masyarakat dari berbagai kalangan. Bahkan pagar pun kini dibuka, bangku taman disediakan dengan banyak dan nyaman, tempat sampah, mushola, toilet umum, jalur pejalan kaki dan sepeda juga dibuat dengan baik (memenuhi syarat), serta kebutuhan masyarakat akan teknologi pun dipenuhi oleh pemerintah kota dengan menyediakan sinyal *wi-fi* di Taman Suropati. Ke semua itu adalah untuk membuat masyarakat dari berbagai kalangan tertarik menggunakan taman kota. Tidak peduli apakah itu berada di lingkungan elit (para duta besar) atau di pusat kota Jakarta sekalipun. Dapat dilihat ketika pergantian kuasa atas ruang, yakni Taman Suropati, identitas yang terbentuk sesuai dengan citra kota yang dikonstruksikan. Keikutsertaan masyarakat atas penggunaan Taman Suropati, juga peran pemerintah atas mengondisikan taman-taman kota di Jakarta, termasuk Taman

Suropati, dapat mencitrakan penataan ruang tata kota yang lebih beradab. Suatu tata kota tidak lahir karena maksimalisasi teknologi atau ekonomi, namun karena suatu pola sosio kultural masyarakatnya. Pemilihan pemukiman kota memang dapat berdasarkan alasan-alasan ekonomi seperti kesuburan tanah, tetapi pembentukan kota selalu dengan pertimbangan-pertimbangan sosio-kultural (Kuntowijoyo, 2003). Sehingga, untuk menciptakan suatu citra kota yang ideal, diperlukan pemahaman terhadap nilai-nilai sosio-kultural yang terdapat dalam masyarakat sebagai suatu filosofi dan pola pikir dalam suatu konsep perancangan kota. Dalam hal ini kota dapat diartikan sebagai hasil transformasi dari kondisi sosio-kultural masyarakatnya.

Dalam arsitektur tata ruang kota yang merujuk pada Lynch (1975, dalam Zahnd,

2007), citra yang dibentuk dan terbentuk pada Taman Suropati atas kota berubah-ubah sesuai dengan kuasa politik dan kultur yang terjadi pada masanya. Ketika era Kolonial berkuasa, Taman Suropati menjadi kawasan atau disebut juga *district*, yaitu kawasan para elit warga Belanda. Kemudian pada masa Orde Lama, ia berubah menjadi hanya *nodes*, yakni persimpangan jalanan yang berbentuk lingkaran dan dikelilingi oleh pemukiman dan satu jalanan besat (utama). Berbeda lagi dengan pada masa Orde Baru, ketika taman ini tertutup dengan pohon besar berpagar rapat, seakan seperti hutan. Citra Taman Suropati seperti tidak bermakna, walaupun berupa persimpangan jalan, ia menjadi tidak terlihat dan menutupi persimpangan jalan yang lain. Kini di era Reformasi, citra kota yang ditampilkan menjadi lebih hidup. Revitalisasi atas Taman Suropati dan taman kota lainnya membuat kota Jakarta memiliki *landmark-landmark*.

Terkait dengan hal tersebut di atas, Sugiono Soetomo berpendapat bahwa kota merupakan suatu pusat kekuatan politik, kebudayaan dan ekonomi wilayah. Oleh karena itu secara kesejarahan kekuatan urbanisasi yang terbentuk dalam suatu kota akan selalu membentuk polar atau kutub, secara sosial, ekonomi dan politik, yang kemudian akan menciptakan dan menghasilkan bentuk wadah kehidupan-dalam bentuk bangunan-bangunan fisik-yang pada akhirnya membentuk suatu morfologi kota (Soetomo, 2009).

SIMPULAN

Taman kota juga merupakan salah satu tempat yang direkomendasikan untuk menghilangkan penat setelah beraktivitas seharian. Selain itu juga merupakan ruang publik yang berfungsi sebagai tempat berinteraksi warga sekitarnya, untuk para pedagang maupun sebagai ruang untuk membangun sebuah pemerintahan, serta menyampaikan aspirasi warga kotanya, serta

dapat menjadi kebanggaan dan identitas yang mengandung makna bukan hanya mewakili kotanya tetapi juga bagi negaranya.

Suatu kota akan selalu mengalami perkembangan dari waktu ke waktu, perkembangan tersebut meliputi beberapa aspek antara lain: fisik, sosial budaya, ekonomi, politik dan teknologi. Oleh karena itu, walaupun setiap kota akan memiliki persamaan dalam sebuah peta, namun perbedaan tiap kota akan terlihat jika menggunakan aspek-aspek tersebut di atas untuk membedakan dan mengingat identitas sebuah kota, struktur kota, dan arti kawasan perkotaan daripada melihat peta kotanya.

Pencitraan kota atas kuasa juga mempengaruhi fungsi dan masyarakat pengguna sebuah taman kota, sehingga ketika patronnya berubah atau berganti maka regulasi yang mengatur dan berdampak pada fungsi ruang dan masyarakat pengguna taman kota tersebut pun otomatis juga akan berubah. Tidak hanya itu, suatu ruang pun juga mempengaruhi identitas seseorang sebagai pengguna ruang tersebut. Ketika sebuah ruang memiliki citra yang “negatif”, maka identitas manusia, seseorang, masyarakat, sebagai pengguna ruang tersebut juga akan bermakna negatif. Begitu pula sebaliknya, ketika sebuah ruang memiliki citra “positif”, maka identitas manusia, seseorang, masyarakat, sebagai pengguna ruang tersebut juga akan bermakna positif.

Hal pokok yang patut digarisbawahi adalah pergeseran terhadap fungsi-kegiatan di taman kota terjadi dalam konteks kehidupan sosial politik yang berbeda-beda sesuai dengan perubahan kuasa dominan yang juga berganti-ganti (adanya relasi kuasa di tiap era pemerintahan). Pergantian ke pemerintahan (sebagai dominan) yang berkuasa membawa kebijakan atau regulasi yang berbeda-beda pula, sesuai dengan maksud atau kepentingan penguasa di era masing-masing. Pemerintah kolonial dengan kebijakan politiknya membuat taman kota sebagai bagian penting dalam

suatu tata kota selain juga sebagai paru-paru kota, sekaligus ruang terbuka aktif khusus bagi masyarakat Belanda. Dengan dikotominya terhadap subjek penggunaannya, taman kota memiliki makna penting sebagai bagian penting dalam suatu konsep perencanaan tata kota kala itu, sekaligus juga citra dan identitas sebagai ruang simbolik kekuasaan era Kolonial.

Pembangunan kontemporer ibukota Indonesia baik dari sistem perencanaan tata kota maupun budaya yang dibentuk, bukan hanya merupakan produk kapitalisme, atau semata-mata hasil dari pengaruh budaya global. Hal tersebut tidak dengan sendirinya terbentuk secara tidak sengaja atau *accidental*, namun untuk memenuhi misi tersebut, politik rezim yang berkuasa dan memori kota secara kesejarahan turut serta dalam memainkan peranan penting.

Taman kota tidak hanya sekedar dimaknai sebagai Ruang Terbuka Hijau dengan fungsi penghijauan dan penambah estetis dalam wilayah perkotaan, namun juga dapat dimaknai sebagai ruang ekspresi, aspirasi, dan interaksi masyarakat kota tanpa batasan kelas masyarakat, serta memiliki nilai simbolik secara kesejarahan. Dengan begitu, taman kota dapat dioptimalkan secara fungsi dan makna ruangnya, sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai ruang edukasi bagi seluruh masyarakat.

Hasil kajian ini diharapkan dapat memperlihatkan sekaligus memberikan perspektif tentang pentingnya ‘taman kota’ dalam infrastruktur sebuah tata kota, taman kota juga tidak hanya sebagai ‘taman’ akan tetapi juga memiliki nilai kesejarahan yang menarik dan bermanfaat untuk dilakukan penelitian, baik untuk kepentingan praktis maupun untuk kepentingan memberikan kontribusi kepada pemikiran kebudayaan di Indonesia. Dengan melihat pada fungsi pemaknaan yang dimiliki taman kota, tulisan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran mengenai kajian tata ruang kota

dengan studi taman kota dan bentuk-bentuk simbol citra kota di Indonesia khususnya di Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Ahmadin (2002). *Re-Desain Jakarta: Tata Kota Tata Kita 2020*. Jakarta Selatan: Penerbit KOTA KITA PRESS.
- Carmona, Matthew et all. (2003). *Public Places Urban Space*. Oxford: Architectural Press.
- Carr, Stephen (1994). “Public Space: The Town Planning Review” *Journal Vol. 65, No. 1*. London: Liverpool University Press.
- Fireza, Doni (2000). *Pengaruh English Landscape Gardening pada Taman-taman di Kota Bandung*, Riset Desain, Program Magister Arsitektur Institut Teknologi Bandung. Bandung: Fakultas Teknik Arsitektur ITB.
- Heuken, Adolf (2001). *Menteng: Kota Taman Pertama di Indonesia*. Jakarta: Cipta Loka Caraka.
- (2014). *Historical Atlas of Jakarta-Atlas Sejarah Jakarta*. Jakarta: Cipta Loka Caraka.
- Kunto, Haryoto (1986). *Semerbak Bunga di Bandung Raya*. Bandung: PT. Granesia.
- Kuntowijoyo (2003). *Metodologi Sejarah*. Yogyakarta: PT. Tiara Wacana.
- Kusno, Abidin (2009). *Ruang Publik, Identitas dan Memori Kolektif: Jakarta Pasca- Suharto*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Low, Setha M. (Ed.). (1999). *Theorizing the City. The New Urban Anthropology Reader*. Piscataway: Rutgers University Press
- Pocock, D.C.D. (1993). *Durham: A Souvenir Colour Guide to the History and Culture of One of Britain's Best-loved Cities (Pevensy Heritage Guides) 2nd Revised edition*. United Kingdom:

David & Charles Publisher.

- Soekiman, Djoko (2000). *Kebudayaan Indis dan Gaya Hidup Masyarakat Pendukungnya di Jawa (Abad XVIII – Medio Abad XX)*. Yogyakarta: Yayasan Bentang Budaya.
- Soetomo, Sugiono (2009). *Urbanisasi dan Morfologi, Proses Perkembangan Peradaban dan Wadah Ruang Fisiknya: Menuju Ruang kehidupan yang Manusiawi*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Zahnd, Markus (2007). *Strategi Arsitektur 2: Perancangan Sistem Kota Secara Terpadu*. Yogyakarta: Kanisius.

PERBAIKAN TANAH LEMPUNG BERLANAU MENGGUNAKAN KOMBINASI PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID BAMBU

REPAIRING SILTY CLAY SOIL WITH THE COMBINATION OF BAMBOO WOVEN STRENGTHENING AND BAMBOO GRID

¹Aef Saefudin, ²Sri Wulandari

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma

¹efsaeudin911@gmail.com, ²sri_wulandari@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Berbagai metode perbaikan tanah telah banyak dikembangkan, salah satunya dengan perkuatan tanah sebagai alternatif pemecahan masalah terhadap daya dukung tanah yang rendah dan besarnya penurunan. Dalam penelitian ini, anyaman bambu dan grid bambu digunakan sebagai material perkuatan yang diharapkan dapat menjadi alternatif material perkuatan untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung dengan variasi kedalaman perkuatan, jarak grid dan spasi lapis perkuatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan daya dukung dari setiap variasi dengan nilai daya dukung tanpa perkuatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian dengan skala laboratorium. Data yang didapatkan dari pengujian tersebut kemudian dianalisa dengan membandingkan nilai daya dukung antara tanah tanpa perkuatan dengan menggunakan perkuatan yang dinyatakan dalam Bearing Capacity Ratio (BCR). Dari studi model di laboratorium diperoleh hasil bahwa dengan adanya pengurangan kedalaman perkuatan, jarak grid dan pengurangan spasi lapis perkuatan akan memberikan angka rasio daya dukung (BCR) yang semakin besar. Hasil diperoleh kombinasi yang memberikan nilai daya dukung tertinggi adalah penggunaan jarak grid 5 cm perkuatan dengan jarak kedalaman 0,15B (B adalah lebar pondasi) dengan spasi perkuatan (z) 0.4B. Nilai daya dukung tersebut sebesar 68 kPa dengan rasio daya dukung (BCR) sebesar 4 atau persen peningkatannya sebesar 300%.

Kata Kunci: anyaman bambu, grid bambu, daya dukung tanah.

Abstract

Various methods of soil repairing have been developed, one of them is soil strengthening as an alternative solution for low soil bearing capacity and soil degradation. In this study, bamboo woven and bamboo grids are used as reinforcement materials which are expected to be an alternative reinforcement material to increase the bearing capacity of clay with variations in reinforcement depth, grid distance and reinforcement layer spacing. The purpose of this study is to know the increase in bearing capacity of each variation with the value of bearing capacity without reinforcement. The research methodology used is laboratory-scale testing. Data obtained from this test are analyzed by comparing the value of bearing capacity between soil without reinforcement using the strength stated in the Bearing Capacity Ratio (BCR). From the study of the model in the laboratory, the results from the reduction in reinforcement depth, distance of grid, and reduction in reinforcement layer spacing, will give an even greater ratio of bearing capacity (BCR). The results obtained by a combination that provides the highest carrying capacity is the use of a 5 cm reinforced grid distance with a high distance of 0.15B (B is the width of the foundation) with reinforcement spaces (z) 0.4B. The carrying capacity is 68 kPa with a carrying capacity ratio (BCR) of 4 or a percent increase of 300%.

Keywords: bamboo woven, bamboo grids, bearing capacity ratio.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan dasar dari setiap bangunan sehingga kondisi tanah yang kurang baik sering kali menyebabkan kegagalan atau kerusakan pada struktur di atasnya, seperti jalan raya yang bergelombang atau retak-retak dan tembok bangunan gedung yang retak. Kondisi tanah yang kurang baik di antaranya yaitu besarnya penurunan yang terjadi dan rendahnya daya dukung tanah, oleh sebab itu perbaikan tanah harus dilakukan sebelum melakukan pembangunan konstruksi. Tindakan-tindakan yang dapat dilakukan dalam usaha perbaikan tanah adalah seperti menambah kepadatan tanah, menambah material tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi atau tahanan geser yang timbul, menambah material agar dapat mengadakan perubahan-perubahan alami dan kimiawi material tanah, merendahkan permukaan air tanah dan mengganti tanah-tanah yang buruk. Metode perbaikan tanah pada penelitian ini menggunakan metode dengan menyisipkan material perkuatan yaitu dengan anyaman bambu dan grid bambu.

Salah satu cara perbaikan tanah tersebut adalah dengan penggunaan material geosintetik. Geosintetik terdiri dari berbagai jenis dan diklasifikasikan dalam beberapa bentuk diantaranya geotekstil dan geogrid. Mempertimbangkan biaya pembuatan geosintetik yang relatif mahal maka sangat perlu untuk dicoba alternatif lain yang lebih murah. Salah satu alternatif pengganti bahan dasar yaitu dengan menggunakan bahan lokal seperti bambu yang dibuat anyaman bambu maupun grid bambu. Anyaman bambu fungsinya sama dengan *geotextile* sedangkan grid bambu memiliki fungsi seperti *geogrid*.

Penelitian dilakukan pada desa Hambalang merupakan sebuah desa yang berada di daerah Sentul, Bogor, Jawa Barat. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Febri Mandasari dan Sri Wulandari (2014) tanah pada daerah Hambalang termasuk ke dalam tanah lempung dengan nilai CBR dikategorikan

buruk. Sehingga pada daerah tersebut banyak sekali kerusakan bangunan di atasnya seperti jalan, dinding penahan tanah, dan lain-lain. Diharapkan dengan perkuatan anyaman dan grid bambu dapat memperbaiki nilai daya dukung dan penurunan tanah sehingga dapat meminimalisir kerusakan jalan pada daerah tersebut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ratna Dewi, Yulindasari dan Hanafiah (2013) untuk tanah lempung dapat diperbaiki nilai daya dukung tanahnya dengan menggunakan perkuatan anyaman bambu dan grid bambu. Perkuatan tersebut dipilih pada penelitian ini dikarenakan nilai ekonomis dari material bambu relatif lebih murah dibandingkan dengan geosintetik. Selain itu, penelitian telah dilakukan oleh Yelvi (2008) kekuatan anyaman bambu tidak kalah dengan gesosintetik, sehingga dapat dipergunakan sebagai pengganti geosintetik.

Penelitian mengenai perkuatan anyaman bambu dan grid bambu oleh Niken Silmi Surjandari (2007) memiliki hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penempatan anyaman bambu dapat meningkatkan daya dukung pondasi pada tanah kohesif ditinjau dari penurunan yang terjadi. Ratna Dewi, Yulindasari Sutejo dan Hanafiah (2013). Di dalam penelitiannya, tanah lempung lunak dilakukan perbaikan dengan menggunakan anyaman bambu dan grid bambu. Konfigurasi yang diterapkan dengan memvariasikan lebar dan jumlah lapisan. Hasil menunjukkan bahwa *Bearing Capacity Ratio* (BCR) yaitu rasio antara daya dukung tanah diperkuat dengan daya dukung asli tanah, meningkat hampir linear dengan jumlah lapisan dan lebar perkuatan. Nilai tertinggi BCR diperoleh pada penggunaan 3 lapisan perkuatan dengan lebar 4B (B adalah lebar pondasi) adalah 405%, sekitar empat kali daya dukung pondasi tanpa perkuatan. Penelitian lainnya yaitu dilakukan oleh Angelina Usman (2014), dimana tanah gambut dilakukan perbaikan dengan menggunakan anyaman bambu dan grid

bambu. Setelah diuji variasi lebar perkuatan dengan jumlah lapisan diperoleh kombinasi yang memberikan nilai daya dukung tertinggi adalah penggunaan 3 lapis perkuatan dengan lebar 4B. Nilai daya dukung tersebut sebesar 23,11 kPa dengan rasio daya dukung (BCR) sebesar 4,272 atau persen peningkatannya sebesar 327,2%.

Penelitian yang sudah ada belum mendapatkan jarak optimal lapisan anyaman dan grid bambu pada lapisan pertama maupun lapisan berikutnya. Selain itu, belum ada yang mencari variasi ukuran sisi grid bambu dimana luasan jaring-jaring tersebut dapat mempengaruhi daya dukung tanah tersebut. Sehingga, melalui penelitian ini akan didapatkan jarak lapisan anyaman dan grid bambu pada lapisan pertama dan lapisan-lapisan berikutnya serta variasi ukuran sisi grid bambu yang paling optimal.

Sifat-sifat bahan bambu yang dikenal masyarakat baik untuk dimanfaatkan, antara lain adalah batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk dan mudah dikerjakan serta ringan sehingga mudah diangkut. Dengan mudahnya bahan bambu dapat banyak ditemukan di sekitar pemukiman pedesaan, bahan bambu menjadi relatif murah dibandingkan dengan bahan bangunan lain. Namun perlu disadari bahwa konstruksi bambu memiliki beberapa kelemahan, seperti tidak tahan terhadap gempuran rayap atau serangga. Akan tetapi, kelemahan tersebut dapat diatasi dengan proses pengawetan sebelum bambu tersebut dipakai. Selain itu harus mengikuti persyaratan-persyaratan bambu yang harus dipenuhi sebelum digunakan sebagai bahan bangunan. Bambu yang digunakan pada penelitian ini yaitu jenis bambu apus atau bambu tali dengan grid bambu yang akan didesain berbentuk bujur sangkar dengan tujuan agar kekuatan arah x dan y adalah sama dan lebar irisan grid yaitu 2 cm.

Beban maksimum per satuan luas dimana tanah masih dapat mendukung beban

tanpa mengalami keruntuhan didefinisikan sebagai kapasitas dukung ultimit (*ultimit bearing capacity*). Rumusan mengenai kapasitas dukung ultimit berdasarkan Terzaghi yaitu sebagai berikut :

$$q_u = \frac{P_u}{A}$$

Dimana :

q_u = Kapasitas dukung ultimit (kg/m²)

P_u = Beban ultimit (kg)

A = Luas fondasi (m²)

Berdasarkan data hasil uji pembebanan yang dilakukan, seringkali terjadi hambatan dalam menentukan daya dukung *ultimit* pada tanah. Pengujian pembebanan memberikan hasil berupa grafik antara beban dan penurunan. Dari grafik tersebut kemudian dilakukan interpretasi untuk mendapatkan nilai daya dukung *ultimit*. Untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah dapat dilakukan beberapa metode interpretasi, yaitu Metode Beban P-S atau Beban Kritis. Metode beban kritis adalah metode memperoleh beban ultimit dengan menarik garis lurus dari kedua lengkung kurva. Perpotongan kedua garis lurus itulah yang diperkirakan sebagai interpretasi beban ultimit.

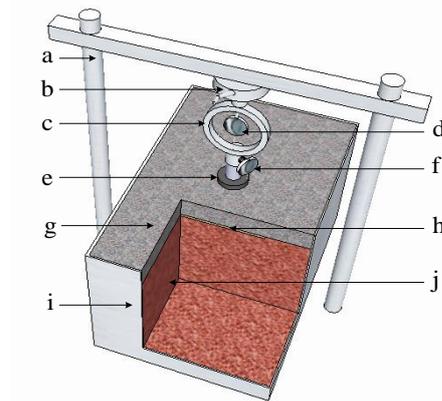
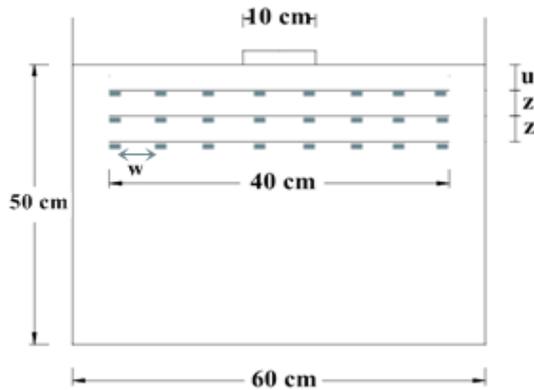
Dalam penulisan ini menyajikan hasil pengujian dengan penggunaan anyaman dan grid bambu terhadap daya dukung tanah dalam skala laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan perkuatan lapisan anyaman bambu dan grid bambu terhadap daya dukung dan penurunan tanah yang terjadi dari setiap variasi lapisan perkuatan dengan membandingkan daya dukung dari setiap variasi dengan nilai daya dukung tanpa perkuatan.

METODE PENELITIAN

Pengujian dibagi dalam tiga (3) tahap yaitu pengujian pendahuluan, pengujian pembebanan tanpa perkuatan dan pengujian pembebanan dengan perkuatan. Pengujian

pendahuluan meliputi *index properties test* dan *engineering properties test*. Sifat-sifat indeks (*index properties*) menunjukkan sifat-sifat tanah yang mengindikasikan jenis dan kondisi tanah, serta memberikan hubungan terhadap sifat-sifat mekanis (*engineering properties*) seperti kekuatan dan pemampatan

atau kecenderungan untuk mengembang dan permeabilitas. Pengujian pembebanan dilakukan dengan pemodelan dan pengujian laboratorium. Uji model ini dilakukan dalam sebuah bak ukuran 60 x 60 x 50 cm dengan konfigurasi pengujian dan konfigurasi alat dapat dilihat pada Gambar 1.



(a) (b)
Gambar 1. a. Konfigurasi Pengujian, b. Konfigurasi Alat

Keterangan konfigurasi alat:

- a. Rangka beban
- b. Alat pembebanan CBR
- c. *Proving ring*
- d. Dial *Proving ring*
- e. Model pondasi
- f. Dial penurunan
- g. Pasir
- h. Anyaman dan grid Bak pengujian
- i. Tanah Lempung

Tanah lempung yang telah siap dimasukkan ke dalam bak, kemudian dipadatkan setiap 15 cm dengan alat pemadat sampai elevasi 50 cm. Agar diperoleh kepadatan dan kadar air yang seragam untuk kesemua pengujian, maka kepadatan tanah dan kadar air kurang lebih diusahakan sama dengan kepadatan tanah di lapangan dengan melihat dari berat isi kering tanah (γ_d). Sehingga setiap pengujian harus dilakukan pengujian kadar air dan berat isi tanah. Perkuatan tanah dengan dimensi 4B (B adalah lebar model pondasi) direncanakan diletakkan pada kedalaman yang telah ditentukan. Bagian atas perkuatan diisi dengan pasir. Tanah pasir berfungsi untuk mencegah hilangnya kadar air

dari tanah dasar selama pengujian selain itu sebagai timbunan (*surchage*) dan perata beban.

Model pondasi berpenampang lingkaran dengan diameter 10 cm diletakkan di atas lapisan pasir yang telah dihamparkan di atas tanah lempung. Model pondasi tersebut dibebani dengan menggunakan alat CBR yang telah dilengkapi dengan *proving ring* dengan tujuan bahwa dari pembebanan tersebut dapat diketahui daya dukung dan penurunan yang terjadi. Beban diberikan dengan cara memutar dongkrak statis dengan kecepatan konstan sehingga besarnya setiap kenaikan beban harus cukup kecil untuk memungkinkan pencatatan dalam kurva beban-defleksi

dengan jumlah yang memadai (tidak kurang dari enam). Dalam hal ini ditentukan kecepatan penetrasi 0,05"/menit (1,27 mm/menit). Menghentikan percobaan pada saat penurunan yang terjadi tidak lebih dari 0,02 mm/menit (0,001 in/menit) selama tiga menit berturut-turut atau terjadi penurunan secara terus menerus dengan beban yang tetap, hal ini berarti tanah telah mencapai kondisi ultimit dan atau sampai kapasitas beban peralatan tersebut telah tercapai.

Pengujian awal adalah mencari kedalaman efektif (u) dimana perkuatan memberikan sumbangan terbesar dalam menerima beban. Bersamaan dengan dicari kedalaman efektif lapis pertama (u), dicari juga ukuran sisi arah x dan y pada grid bambu

di mana masih bisa menahan tegangan tanah maupun beban yang kontak langsung pada lubang (*aperture*) grid bambu tersebut. Setelah didapat kedalaman efektif lapis pertama (u) dan ukuran lubang grid bambu. Selanjutnya, dicari variasi jarak anyaman bambu dan grid bambu lapis pertama dengan lapis berikutnya (z) untuk mengetahui jarak efektif antara perkuatan lapis pertama dengan lapis perkuatan berikutnya di mana perkuatan memberikan sumbangan terbesar, dengan posisi anyaman bambu di atas grid bambu dengan lapis pertama pada kedalaman efektif tersebut. Konfigurasi pelaksanaan pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konfigurasi Pelaksanaan Pengujian

N0	Sampel	u/B	z/B	w	N/B	Pengulangan
1	A	-	-	-	-	3
2	B-1-1	0,15	-	5	1	3
3	B-1-2	0,2	-	5	1	3
4	B-1-3	0,25	-	5	1	3
5	B-2-1	0,15	-	7,5	1	3
6	B-2-2	0,2	-	7,5	1	3
7	B-2-3	0,25	-	7,5	1	3
8	B-3-1	0,15	-	10	1	3
9	B-3-2	0,2	-	10	1	3
10	B-3-3	0,25	-	10	1	3
11	C-1	0,15	0,4	5	3	3
12	C-2	0,15	0,5	5	3	3
13	C-3	0,15	0,6	5	3	3
Jumlah						39

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Index Properties dan Engineering Properties

Hasil pengujian *index properties* dan *engineering properties* tanah dasar dituliskan dalam Tabel 2, digunakan untuk menentukan klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO serta sebagai patokan awal untuk dilakukannya perbaikan tanah.

Berdasarkan AASHTO, tanah tergolong dalam butir halus karena lebih dari 35% lolos

saringan no 200. Dilihat dari batas cair dan indeks plastisitasnya, tanah tergolong dalam kategori A-2-6 atau tanah berlempung. Berdasarkan hasil pengujian gradasi butiran didapatkan bahwa tanah yang dominan adalah lempung, akan tetapi tanah lanau juga memiliki presentasi yang cukup besar. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut bersifat lempung berlanau. Sedangkan dari pengujian *engineering properties*-nya didapat bahwa tanah memiliki.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Index Properties* dan *Engineering Properties* Tanah Dasar dan Pasir

No	Parameter	Tanah Dasar	Pasir
1	Kadar Air (%)	32,75	15,135
2	Berat Jenis	2,828	2,537
3	Batas Cair	31,43	-
4	Batas Plastis	18,571	-
5	Indeks Plastisitas	12,859	-
6	Particle larger than 2 mm (%)	26,053	18,407
7	Coarse sand (%)	1,487	27,071
8	Fine sand (%)	6,011	44,671
9	Silt (%)	29,84	7,158
10	Clay (%)	36,608	2,693
11	Berat Isi Kering (gr/cm ³)	1,28	2,693
12	CBR soaked (%)	0,559	-

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut bersifat lempung berlanau. Sedangkan dari pengujian *engineering properties*-nya didapat bahwa tanah memiliki berat isi kering maksimum 1,28 gr/cm³. Tanah ini memiliki nilai CBR sebesar 0,559. Angka CBR ini termasuk dalam kategori poor karena berada di bawah 5%.

Hasil Pengujian Pembebanan

Hasil pengujian pembebanan di laboratorium, diwujudkan dalam grafik hubungan antara daya dukung dengan penurunan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1 untuk sampel tanpa perkuatan, untuk sampel dengan perkuatan (contoh diambil sampel B-1-1 dengan u/B = 1,5 dan w= 5cm) dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari hasil tersebut ditentukan besarnya q_{ult} (Tabel 3) yang diperoleh dengan w dan rasio u/B berturut-turut adalah 5 cm, 7,5 cm, 10 cm dan 0,25; 0,2; 0,15. Dari hasil pengujian variasi w dan u/B yang optimum kemudian divariasikan dengan rasio z/B. Hasil variasi dengan rasio z/B (contoh diambil sampel C-1

dengan w = 5 cm, u/B = 1,5, z/B = 0,4 dan N = 3) dapat dilihat pada Gambar 3. (w adalah jarak grid bambu, u adalah kedalaman perkuatan lapis pertama, z adalah spasi antar perkuatan, N adalah jumlah lapis perkuatan).

Nilai *Bearing Capacity Ratio* (BCR)

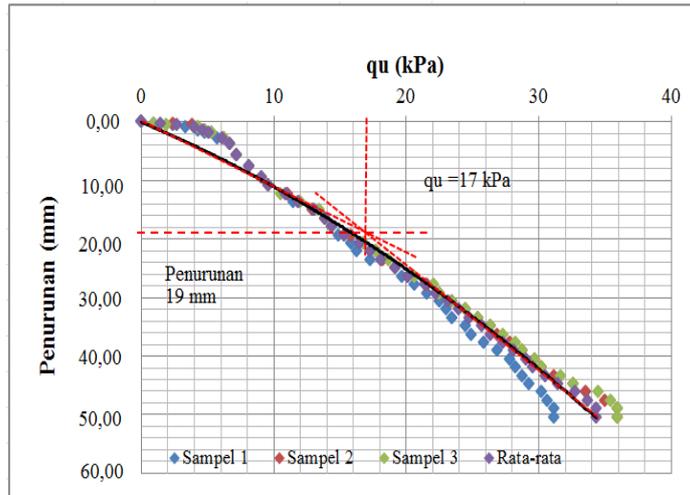
Rasio antara daya dukung ultimit tanah pondasi yang diperkuat dengan daya dukung ultimit tanah pondasi yang tidak diperkuat dinyatakan dengan *Bearing Capacity Ratio* (BCR) dalam persen (%). Nilai BCR digunakan untuk mengetahui kinerja perkuatan dalam menaikkan daya dukung tanah pondasi. Rumusan mengenai BCR adalah sebagai berikut :

$$BCR = \frac{qr}{qo}$$

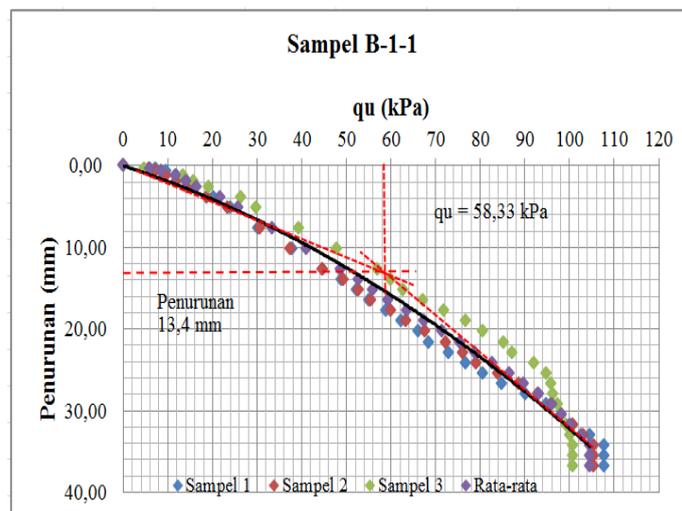
Dimana :

qr = Daya dukung ultimit tanah yang diperkuat (kg/m²)

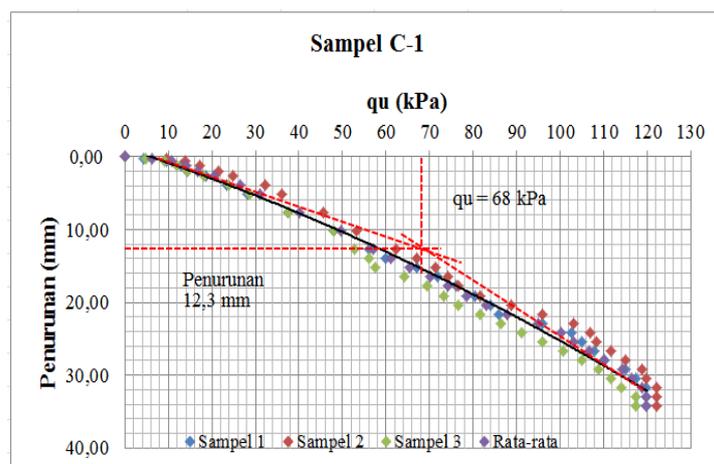
qu = Daya dukung ultimit tanah yang tidak diperkuat (kg/m²)



Gambar 1. Nilai Daya Dukung Ultimit Sampel A



Gambar 2. Nilai Daya Dukung Ultimit Sampel B-1-1



Gambar 3. Nilai Daya Dukung Ultimit Sampel C-1

Nilai BCR dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil percobaan serta analisa data yang telah dilakukan pada grid dan anyaman bambu yang digunakan sebagai material perkuatan tanah, dapat dikatakan bahwa penggunaan perkuatan ini dapat meningkatkan nilai BCR. Berdasarkan hasil uji, nilai BCR akan meningkat seiring dengan berkurangnya jarak lapis perkuatan dan berkurangnya jarak grid bambu. Peningkatan rasio daya dukung tanah (BCR) dalam hal ini dikarenakan bambu memiliki besar kekuatan tarik (tegangan patah untuk tarik) = 1000 – 4000 kg/cm² yang cukup untuk menambah daya dukung. Selain itu anyaman bambu juga memiliki modulus elastisitas 100.000 – 300.000 kg/cm² yang cukup membantu dalam meningkatkan fleksibilitas tanah. Mekanisme kerja perkuatan anyaman bambu yaitu beban yang

bekerja menimbulkan deformasi pada anyaman bambu. Deformasi ini menyebabkan anyaman bambu tertarik dan reaksi berupa gaya tarik pada anyaman bambu. Gaya tarik anyaman bambu ini pada gilirannya mengeliminasi sebagian beban yang bekerja, dengan demikian daya dukung tanah juga meningkat. Selain itu, Mekanisme perkuatan pada geogrid umumnya menggunakan sistem *interlocking* atau mengunci agregat sehingga dapat memperkaku material di atasnya. Penggunaan anyaman bambu dan grid bambu ini adalah mengurangi tingginya nilai penurunan dari tanah akibat dari beban yang di atasnya. Dengan adanya anyaman bambu dan grid bambu tekanan yang ditimbulkan oleh beban bangunan akan diteruskan menyebar ke semua lapisan.

Tabel 3. Rekapitulasi daya dukung, BCR dan persentase peningkatan BCR

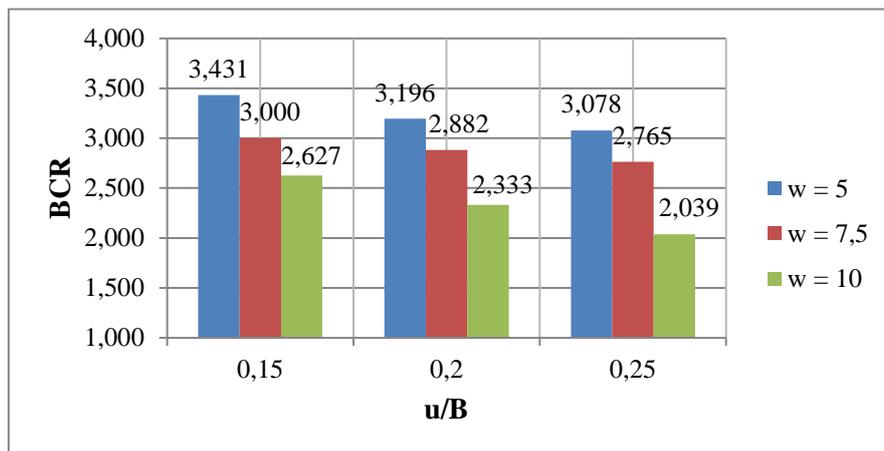
No	Konfigurasi Sampel	qu (kPa)	Penurunan (mm)	Rata-rata		Rata-rata	
				qu (kPa)	Penurunan (mm)	BCR	Peningkatan (%)
1	A	16.000	19.000	17,000	19,000	1,000	0,000
		17.000	18.000				
		18.000	20.000				
2	B-1-1	58.000	15.000	58,333	13,400	3,431	243,137
		61.000	16.000				
		56.000	9.200				
3	B-1-2	55.000	12.000	54,333	13,833	3,196	219,608
		50.000	16.000				
		58.000	13.500				
4	B-1-3	51.000	14.000	52,333	14,000	3,078	207,843
		53.500	14.000				
		52.500	14.000				
5	B-2-1	51.000	11.000	51,000	14,333	3,000	200,000
		50.000	14.000				
		52.000	18.000				
6	B-2-2	50.000	13.000	49,000	14,667	2,882	188,235
		52.000	16.000				
		45.000	15.000				
7	B-2-3	46.000	15.500	47,000	15,667	2,765	176,471
		47.000	17.500				
		48.000	14.000				
8	B-3-1	45.000	16.500	44,667	16,000	2,627	162,745
		46.000	15.000				
		43.000	16.500				
9	B-3-2	40.000	20.000	39,667	17,767	2,333	133,333
		37.000	20.300				
		42.000	13.000				
		34.500	18.000				

10	B-3-3	36.000	16.000	34,667	18,000	2,039	103,922
		33.500	20.000				
1	C-1	69.000	13.000	68,000	12,333	4,000	300,000
		67.000	10.000				
		68.000	14.000				
2	C-2	63.000	16.000	64,000	12,833	3,765	276,471
		64.000	10.000				
		65.000	12.500				
3	C-3	59.000	15.500	60,000	13,333	3,529	252,941
		61.000	12.000				
		60.000	12.500				

Hubungan Antar Konfigurasi Sampel Pengaruh Kedalaman Lapis Pertama (u) Terhadap BCR

Dari uji pembebanan dengan variasi kedalaman perkuatan lapis pertama (u) dan

ukuran grid bambu (w) dapat dibuat hubungan antar parameter tersebut terhadap *capacity ratio* (BCR) seperti terlihat pada Gambar 4.



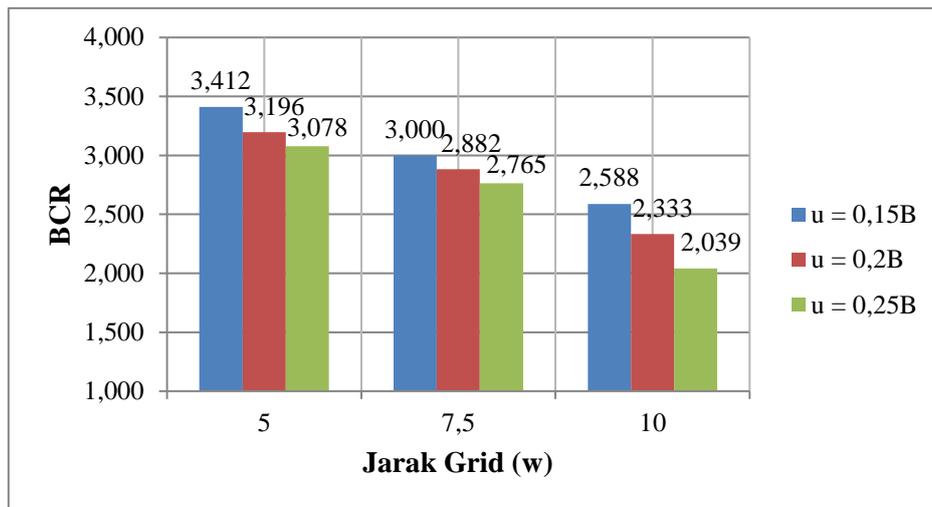
Gambar 4. Hubungan Variasi Kedalaman Perkuatan Terhadap BCR

Dapat dilihat dari Gambar 4 BCR semakin besar seiring berkurangnya ukuran grid bambu pada jarak kedalaman yang sama. Sebaliknya, semakin besar jarak antar beban ke perkuatan maka nilai BCR akan semakin kecil. Nilai BCR terbesar pada kedalaman 0.15B dengan ukuran grid 5 cm sebesar 3,431 dan peningkatan BCR sebesar 243,1%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa peningkatan BCR pada penggunaan anyaman dan grid bambu sebagai perkuatan dapat meningkatkan daya dukung tanah.

Dengan tegangan yang terjadi pada kedalaman kecil, maka penempatan perkuatan pada kedalaman $> B$ pada tanah sangat kecil manfaatnya. Kecilnya tegangan yang berada pada kedalaman $> B$ menyebabkan peran perkuatan tidak efektif karena tegangan yang harus ditanggungnya juga kecil (Nugroho, 2011).

Pengaruh Ukuran Grid Bambu (w) Terhadap q_{ult} dan BCR

Pengaruh ukuran grid bambu terhadap q_{ult} dan BCR dapat dilihat pada Gambar 5.



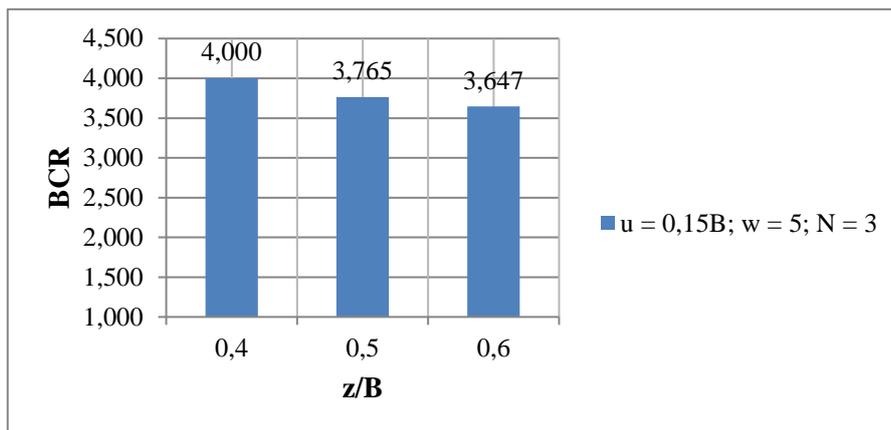
Gambar 5. Hubungan Jarak Grid Bambu (w) Terhadap BCR

Berdasarkan Gambar 5 nilai BCR terbesar pada jarak grid 5 cm dengan kedalaman 0.15B sebesar 58,333 kPa. Pada Gambar 5 diperoleh bahwa pada sampel dengan kedalaman perkuatan 0,15B dengan spasi bambu 5 cm, 7,5 cm dan 10 cm menghasilkan nilai BCR masing-masing 3,412, 3,000 dan 2,588. Berdasarkan hasil tersebut bahwa pada kedalaman pondasi yang sama dengan spasi bambu yang berbeda, menghasilkan daya dukung yang berbeda-beda. Spasi bambu 5 cm memberikan nilai daya dukung yang lebih besar dibandingkan dengan spasi bambu 7,5 cm, sedangkan untuk spasi bambu 10 cm menghasilkan daya dukung yang lebih kecil dibandingkan dengan spasi bambu 5 cm dan spasi bambu 7,5 cm.

Berdasarkan percobaan, bahwa kenaikan daya dukung seiring dengan berkurangnya spasi horizontal susunan bambu. Prinsip kerja dari grid bambu yaitu lapisan tanah yang menerima gaya atau beban akan berdeformasi terdorong ke arah vertikal dan lateral. Pergerakan lateral tanah yang terjebak dalam jaring-jaring grid bambu tertahan oleh kekuatan jaring-jaring grid tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka bisa dikatakan semakin luas ukuran grid tegangan yang harus ditanggungnya juga kecil.

Pengaruh Spasi Perkuatan (z) Terhadap q_{ult} dan BCR

Setelah dilakukan pengujian pembebanan pada model sampel yang diberi perkuatan di mana sebagai pembanding digunakan sampel dengan $w = 5$ cm dan $u/B = 0,15$ ($u/B =$ jarak dari dasar pondasi ke lapisan pertama) sedangkan $z/B = 0,4; 0,5$ dan $0,6$. Pemilihan sampel tersebut sebagai pembanding karena pada $w = 5$ cm dan $u/B = 0,15$ memberikan nilai BCR yang optimal. Hasil dari pengujian dibuat grafik hubungan spasi perkuatan dengan kedalaman lapis pertama dan ukuran grid (Gambar 6), dan ditentukan spasi optimum z/B yang mempunyai nilai daya dukung dan BCR maksimum. Nilai BCR terus menurun seiring dengan bertambahnya nilai rasio z/B (Gambar 6), sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin jauh perkuatan dari dasar pondasi maka efek penambahan tidak banyak berarti. Nilai BCR yang terbesar pada spasi perkuatan 0,4B dimana nilai tersebut yaitu 4 serta peningkatan BCR sebesar 300% dari tanah tanpa perkuatan. Dari hasil tersebut maka jarak perkuatan lebih besar dari jarak optimal ini tidak akan memberikan



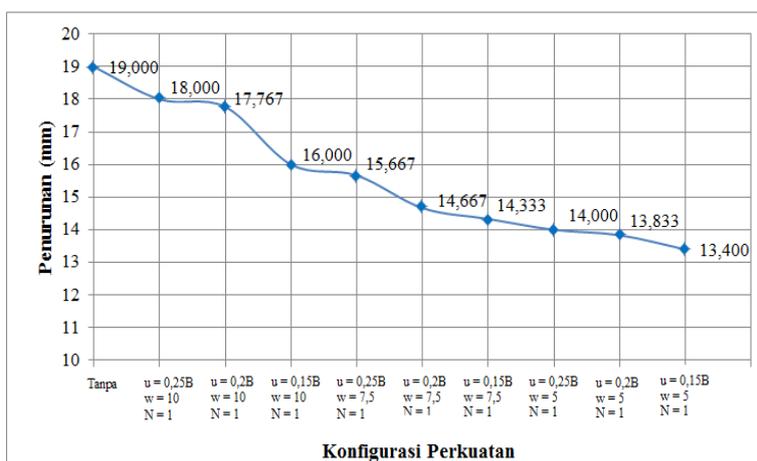
Gambar 6 Hubungan Spasi Perkuatan (z) Terhadap BCR

efek pada daya dukung pondasi bahkan cenderung turun karena sangat memungkinkan bahwa bidang runtuh tidak mencapai lapisan perkuatan (Utomo, 2004).

Nilai Penurunan

Hasil pengujian pembebanan (Gambar 7 dan 8) menunjukkan bahwa terjadi perbedaan penurunan yang berbeda-beda untuk tiap-tiap sampel uji. Semakin besar q_{ult} yang diperoleh dari hasil uji pembebanan maka nilai penurunan yang terjadi semakin kecil. Nilai penurunan yang paling besar terjadi pada

sampel uji tanpa perkuatan sebesar 19 mm dengan daya dukung yang paling kecil sebesar 17 kPa. Pada sampel dengan 1 lapisan perkuatan nilai q_{ult} terbesar yaitu sampel dengan perkuatan $u/B = 0,15$ dan $w = 5$ cm. Nilai penurunannya sebesar 13,4 mm dimana terjadi pengurangan 29,474% dari penurunan tanah tanpa perkuatan. Pada sampel dengan 3 lapisan perkuatan nilai q_{ult} terbesar yaitu sampel dengan perkuatan $u/B = 0,15$, $w = 5$ cm dan $z/B = 0,4$. Nilai penurunannya sebesar 12 mm dimana terjadi pengurangan 35,088% dari penurunan tanah tanpa perkuatan.



Gambar 7 Hubungan Penurunan Dengan Konfigurasi Perkuatan pada Pengujian Awal



Gambar 8 Hubungan Penurunan Dengan Konfigurasi Perkuatan pada Pengujian Kedua

SIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan analisa data dan pembahasan hasil pengujian pembebanan pada masing-masing benda uji adalah sebagai berikut: 1) Nilai daya dukung tanah tanpa perkuatan sebesar 17 kPa dengan penurunan sebesar 19 mm. 2) Pengaruh ukuran grid (w) dan kedalaman perkuatan (u) menunjukkan hasil dimana nilai daya dukung dan BCR semakin besar seiring berkurangnya ukuran grid bambu pada jarak kedalaman yang sama. Sebaliknya, semakin besar jarak antar beban ke perkuatan maka nilai daya dukung dan BCR akan semakin kecil. Berdasarkan penelitian ini, untuk perkuatan komposit grid bambu dan anyaman bambu yang memberikan daya dukung terbesar pada rasio u/B 0,15 dan $w = 5$ cm menghasilkan daya dukung sebesar 58,333 kPa dengan rasio daya dukung (BCR) sebesar 3,431 sehingga peningkatan nilai rasio daya dukung sebesar 243,1% dari tanah tanpa perkuatan. 3) Nilai daya dukung ultimit (q_{ult}) terus menurun seiring dengan bertambahnya nilai rasio z/B . Nilai z/B optimal adalah 0,4 yakni memberikan nilai daya dukung dan kenaikan BCR masing-masing sebesar 68 kPa dan 4, sehingga peningkatan BCR sebesar 300% dari tanah tanpa perkuatan. 4) Nilai penurunan pada sampel dengan perkuatan $u/B = 0,15$ dan $w = 5$ cm sebesar 13,4 mm dimana terjadi pengurangan 29,474% dari penurunan tanah tanpa perkuatan. Pada sampel dengan 3

lapisan perkuatan nilai q_{ult} terbesar yaitu sampel dengan perkuatan $u/B = 0,15$, $w = 5$ cm dan $z/B = 0,4$. Nilai penurunannya sebesar 12 mm dimana terjadi pengurangan 35,088% dari penurunan tanah tanpa perkuatan. 5) Perkuatan grid dan anyaman bambu dapat dijadikan salah satu alternatif bahan perkuatan tanah, yaitu melalui penambahan grid bambu dan anyaman bambu yang dapat meningkatkan daya dukung pondasi di atas tanah lempung yang ditinjau dari nilai daya dukung yang dihasilkan.

Dalam pengujian dan analisa pada penelitian ini masih sebatas permodelan dalam bak pengujian laboratorium sehingga hasil yang dicapai cukup sebagai parameter atas kemampuan mekanis bambu sebagai material perkuatan tanah sehingga dapat dijadikan data acuan bagi studi yang lebih lanjut. Beberapa saran dapat dilakukan untuk penyempurnaan tersebut, antara lain: 1) Perlu diadakan penelitian lebih lanjut perkuatan bambu terhadap jenis material tanah lainnya serta dilakukan dalam skala yang lebih besar dan lebih kompleks (*full scale analysis*). 2) Perlu dilakukan tes fisis dan mekanis pada grid bambu dengan anyaman bambu, sehingga dapat diketahui nilai kekuatan dari perkuatan grid bambu dengan anyaman bambu. 3) Perlu dilakukan penelitian untuk mengawetkan bambu didalam tanah bila ingin dijadikan

material perkuatan tanah untuk jangka waktu yang lama.

Rekayasa Sipil, Volume IV, Nomor 1.
Politeknik Negeri Padang. Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1998) *Standard Specification of Transport Materials and Method of Sampling and Testing*. American Association of State Highway and Transportation Official, Washington DC.
- Angelina Usman. (2014) Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut Menggunakan Kombinasi Perkuatan Anyaman Bambu Dan Grid Bambu Dengan Variasi Lebar Dan Jumlah Lapisan Perkuatan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, Vol. 2, No. 3, Hal. 297 – 302.
- Niken Silmi Surjandari. (2007) Pengaruh Anyaman Bambu Terhadap Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Dangkal Pada Tanah Kohesif. *Media Teknik Sipil*, Hal. 49 – 56.
- Nugroho, S. A. (2011) Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Gambut dengan Kombinasi Geotekstil dan Grid Bambu. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 18 No. 1, hal. 31 – 40.
- Ratna Dewi, dkk. (2013) Peningkatan Daya Dukung Tanah Dengan Perkuatan Anyaman Dan Grid Bambu. *Proceedings, 17th Annual Scientific Meeting*, 13 - 14 November 2013, Jakarta.
- Utomo, Puntjo. (2004) Daya Dukung Ultimit Pondasi Dangkal Di Atas Tanah Pasir Yang Diperkuat Geogrid. *Civil Engineering Dimension*, Vol. 6, No. 1, 15–20. Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah.
- Yelvi. (2008) Disain Anyaman Bambu Yang Dimodifikasi Sebagai Bahan Pengganti Geotekstil Untuk Pemisah Antara Lapis Pondasi Bawah Jalan Dengan Tanah Dasar Lunak.

OPTIMASI JUMLAH ARMADA BUSWAY KORIDOR 7 DENGAN BIAYA MINIMUM PENGGUNA JASA

OPTIMIZATION THE NUMBER OF FLEETS ON BUSWAY CORRIDOR 7 WITH THE MINIMUM COST OF SERVICE USERS

¹Nono Suwarno, ²Nahdalina

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma

¹nono_galan@gunadarma.ac.id, ²nahdalina@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Transjakarta busway merupakan ikon baru di DKI Jakarta. Sistem angkutan umum berbasis Bus Rapid Transit (BRT) yang berlaku di DKI Jakarta ini dioperasikan untuk memperbaiki sistem angkutan umum dan salah satu upaya pemerintah untuk mengurai kemacetan di DKI Jakarta. Adanya sistem angkutan massal yang cepat, aman, nyaman dan ekonomis diharapkan para pengguna kendaraan pribadi dapat beralih ke angkutan massal ini. Permasalahan utama pada angkutan massal ini salah satunya adalah waktu tunggu kedatangan bis diluar waktu antara yang diharapkan pada jam sibuk. Permasalahan ini terjadi di hampir semua koridor, termasuk koridor tujuh yang menghubungkan terminal Kp. Rambutan – Kp. Melayu. Analisis biaya minimum dapat menjadi acuan dalam mengoptimalkan jumlah armada. Biaya minimum pengguna jasa didapat dengan menjumlahkan biaya waktu tunggu dengan biaya pembebanan biaya operasional. Penelitian ini hanya meninjau 5 periode selama pelayanan koridor dalam satu hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada periode jam sibuk (07.00 – 10.00) menghasilkan jumlah armada 45 bis dengan biaya minimum Rp. 1.969,-/pnp, sedangkan pada jam tidak sibuk jumlah armada operasi adalah 21 bis (05.00-07.00) dengan biaya minium Rp. 3.159,-/pnp. Sedangkan untuk jam puncak (17.00 – 18.00) jumlah armada yang dioperasikan 52 bus dengan biaya minimum sebesar Rp. 1.351,-/pnp dan jam tidak puncak (05.00 – 06.00) jumlah armada yang beroperasi 6 bus dengan biaya minimum pengguna jasa sebesar Rp. 9.124,-/pnp.

Kata Kunci: biaya waktu tunggu, biaya BOK, biaya pengguna jasa, jumlah armada.

Abstract

Transjakarta busway is a new icon in DKI Jakarta. The Bus Rapid Transit (BRT) -based public transport system that is operated in DKI Jakarta is improving the public transport system and one of the government's efforts to unravel congestion in DKI Jakarta. The existence of a mass transportation system that is fast, safe, comfortable and economical is expected that the private vehicle users can be moved to this mass transportation. One of the main problems with mass transit is that bus waiting time is more than the expected time during peak hours. This problem occurs in almost all corridors, including corridor seven that connects the Kp terminal. Rambutan - Kp. Malay. Minimum cost analysis can be a target in optimizing the number of fleets. Minimum costs are obtained by adding up the waiting time costs to the operational costs. This study only discusses 5 periods during court services in one day. The results of the analysis show that during rush hour periods (7am - 10am), the total of fleets is 45 buses with a minimum cost of Rp. 1,969, - / pnp, while in the off-peak hours the total fleets is 21 buses (05.00-07.00) with a minium cost of Rp. 3,159, - / pnp. As for peak hours (17.00 - 18.00) the number of fleets that operated is 52 buses with a minimum cost of Rp. 1,351 / pnp and non peak hours (5am - 6am) the number of fleets that operated is 6 buses with a minimum user service fee of Rp. 9,124, - / pnp.

Keywords: fleet amount, , BOK cost, minimum service user fee, waiting time cost.

PENDAHULUAN

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah provinsi DKI Jakarta untuk mengatasi permasalahan transportasi diperkotaan salah satunya dengan dibangunnya Sistem Angkutan Masal (MRT) yaitu berupa Busway, kemudian akan disusul pembangunan *Monorail* dan *Subway* dengan harapan beralihnya pengguna kendaraan pribadi keangkutan masal yang aman, nyaman dan cepat sampai tujuan.

Menurut hasil survei Yayasan Layanan Konsumen Indonesia (YLKI) sebanyak 41,5% mengeluhkan lamanya waktu tunggu bus, kelebihan kapasitas 26%, terlambat sampai tujuan 12,6% dan pelecehan seksual 1,2% kepada 3000 responden (Kompas 2010). Waktu tunggu yang lama akan berdampak langsung kepada para pengguna jasa yaitu kelelahan saat menunggu, berdesak-desakan sesama pengguna jasa, rawan kriminalitas, waktu perjalanan semakin panjang dan lain-lain. Apabila permasalahan ini berlanjut, kemungkinan besar pengguna jasa akan kembali keangkutan pribadi dan kemacetan semakin parah.

Adanya rencana Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam penambahan jumlah armada busway sebanyak 450 unit, 150 bus gandeng dan 300 unit bus tunggal diharapkan terjadinya penumpukan penumpang pada jam sibuk dapat berkurang, keamanan dan kenyamanan meningkat sehingga pengguna jasa transjakarta semakin meningkat (Poskota 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini adalah bagaimana membuat sistem angkutan umum masal khususnya transjakarta yang aman, cepat dan nyaman sesuai dengan kinerja yang diharapkan para pengguna jasa, maka penyedia jasa harus memperhitungkan berbagai biaya yang akan dikeluarkan oleh para pengguna jasa akibat

penutupan biaya operasional kendaraan dan biaya waktu tunggu. Jumlah penumpang pada jam sibuk jauh lebih banyak dari pada jam tidak sibuk. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan jumlah armada angkutan umum pada jam sibuk berbeda dengan jam tidak sibuk sesuai dengan permintaan. Tingginya permintaan armada sedangkan jumlah armada sedikit akan memberikan keuntungan maksimal kepada penyedia jasa dan merugikan kepada pengguna jasa yaitu pengorbanan berupa waktu tunggu pada shelter semakin lama.

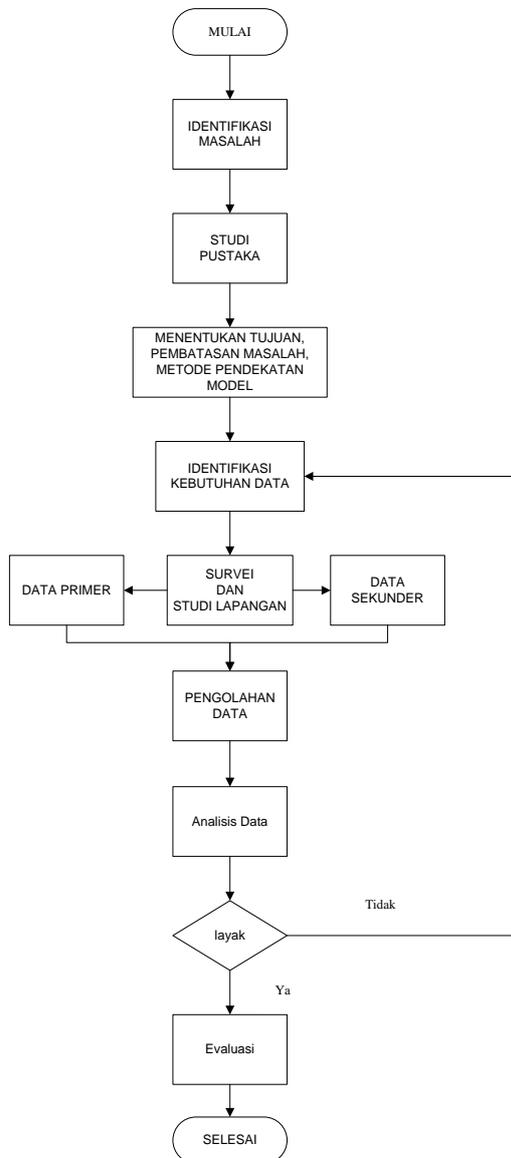
Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Menganalisis jumlah armada pada tiap periode yang ditinjau. 2) Menganalisis biaya minium pengguna jasa pada tiap periode yang ditinjau. 3) Menghitung waktu siklus pada tiap periode yang ditinjau. 4) Menghitung biaya operasional kendaraan. 5) Mengetahui rata-rata pendapatan penumpang pada koridor yang ditinjau. 6) Mengetahui nilai waktu penumpang pada koridor yang ditinjau. 7) Menimalisir penumpukan penumpang di bus maupun halte/shelter. 8) Meningkatkan pelayanan terhadap pengguna jasa busway.

METODE PENELITIAN

Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari lapangan berupa penyebaran kuesioner untuk pendapatan rata-rata pengguna jasa, waktu sirkulasi kendaraan, *load factor*, dan komponen biaya operasional kendaraan. Sedangkan data sekunder didapat dari BLU Transjakarta dan internet. Obyek yang dijadikan penelitian yaitu koridor tujuh rute Kp. Rambutan – Kp. Melayu, data hasil studi literatur yang didapat dari jurnal ilmiah, buku maupun peraturan-peraturan.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Analisis Data

Analisis data yang dihitung dalam penelitian ini adalah: 1) Kendaraan-km adalah pengeluaran biaya yang berhubungan langsung dengan kilometer sistem operasi busway seperti pengeluaran bahan bakar, ban, pajak dan pengeluaran lainnya. 2) Kendaraan-jam adalah pengeluaran biaya karyawan yang digunakan dalam operasi kendaraan dibayar

berdasarkan jam pelayanan sehingga alokasi pengeluaran awak kendaraan berdasarkan pelayanan per jam pada sistem operasionalnya. 3) Kebutuhan kendaraan puncak adalah kebutuhan kendaraan pada jam puncak dipengaruhi oleh biaya waktu tunggu pengguna jasa dan pengeluaran kendaraan – jam atau kendaraan-km untuk menyediakan fasilitas operasi kendaraan berdasarkan jumlah kendaraan yang tersedia per jumlah jam atau kilometer. Besar pengeluaran overhead akan bervariasi sesuai dengan jumlah kendaraan yang beroperasi pada sistem operasional termasuk biaya perijinan gaji karyawan kantor biaya pengelolaan dan penyusutan nilai kendaraan.

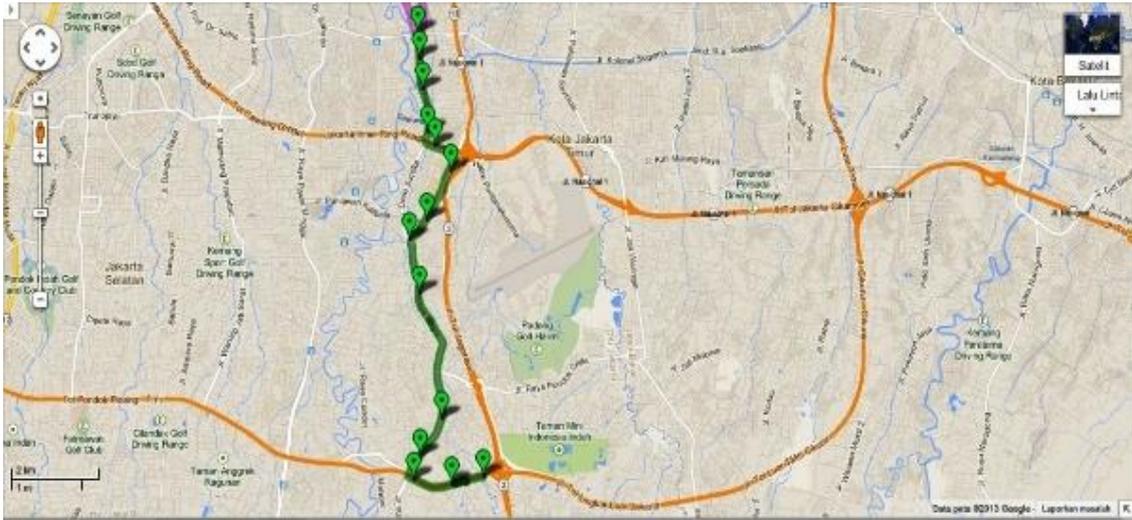
HASIL DAN PEMBAHASAN

Informasi Umum

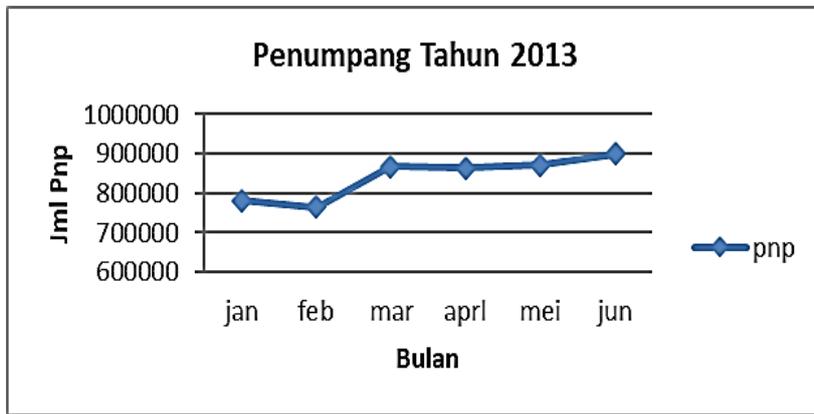
Panjang koridor tujuh rute Kp. Rambutan – Kp. Melayu adalah 12,8 km dengan 14 halte dan memiliki jarak antar halte rata-rata 914 meter. Peta rute koridor tujuh dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.

Analisis Jumlah Penumpang

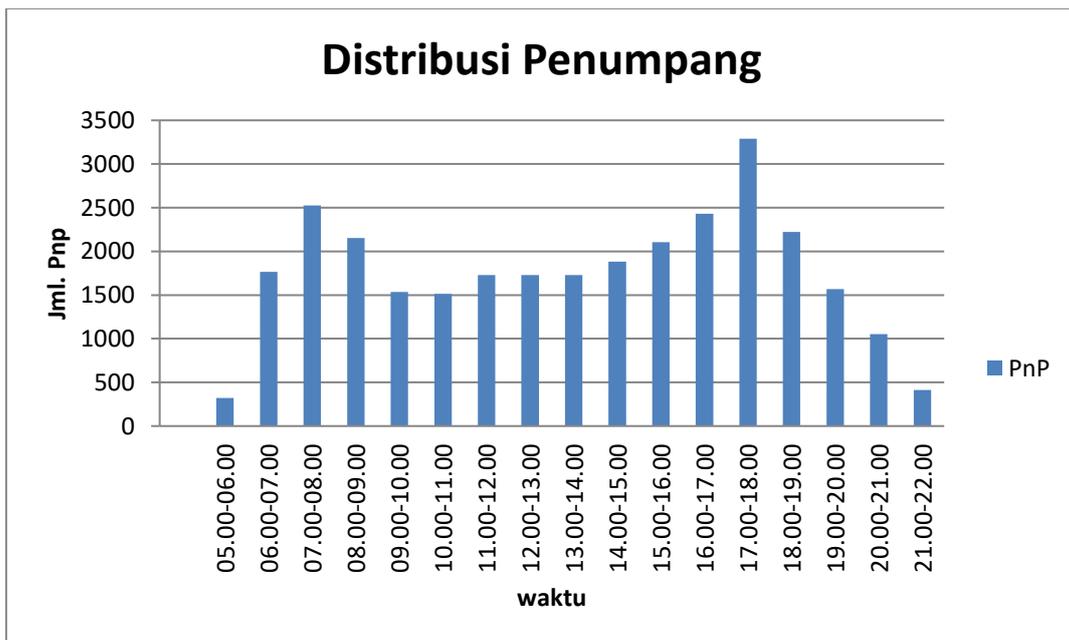
Jumlah penumpang pada tahun 2013 sampai bulan Juni pada koridor tujuh dapat dilihat pada gambar 3. Oleh karena penulis mengambil jumlah penumpang transjakarta koridor tujuh pada bulan Juni 2013 sebesar 898.607 penumpang, maka rata-rata penumpang perhari sebesar 29.954, distribusi rata-rata jumlah penumpang untuk bulan Juni 2013 dapat dilihat pada Gambar 4 Dapat dilihat pada gambar 4 bahwa penumpang mulai padat pukul 06.00 07.00 dikarenakan tariff masih Rp. 2.000,- jam puncak untuk pagi hari pukul 07.00 – 08.00 dan jam puncak sore hari pukul 17.00 – 18.00, dari distribusi penumpang pada Gambar 4. dapat dibagi menjadi lima periode yaitu:



Gambar 2. Peta Rute Koridor 7 Transjakarta



Gambar 3. Penumpang Transjakarta Koridor 7



Gambar 4. Distribusi Jumlah Penumpang

1. Periode 1 pada jam 05.00-07.00 untuk waktu tidak sibuk
2. Periode 2 pada jam 07.00 – 10.00 untuk waktu sibuk
3. Periode 3 pada jam 10.00 – 16.00 untuk waktu tidak sibuk
4. Periode 4 pada jam 16.00 – 20.00 untuk waktu sibuk
5. Periode 5 pada jam 20.00 – 22.00 untuk waktu tidak sibuk

dari terminal awal ke terminal akhir kemudian kembali ke terminal awal (Perhubungan 2002). Karena rute transjakarta pada koridor tujuh trayek tetap dan teratur, maka pengambilan sampel dilakukan setiap tiga jam. Pencatatan lamanya perjalanan dilakukan dua orang surveyor dengan menggunakan *stopwatch* bersamaan dengan menghitung *load factornya*, pencatatan lamanya perjalanan dari terminal awal ke terminal akhir dan kembali ke terminal awal pada setiap periode dapat dihitung sebagai berikut pada tabel 1 di bawah ini.

Analisis Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan kendaraan dalam satu perjalanan

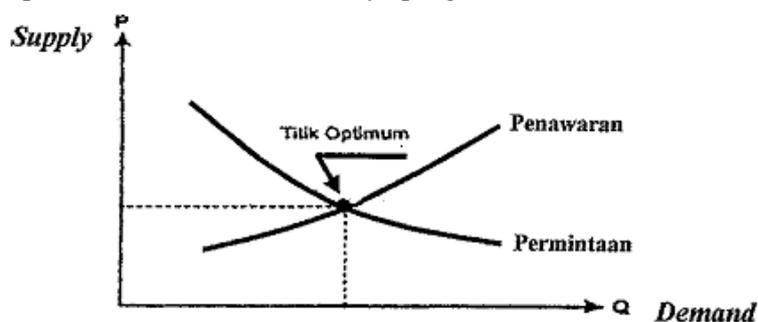
Tabel 1. Waktu Siklus Tiap Periode

Periode	T_{AB} (menit)	T_{BA} (menit)	δ_{AB} (menit)	δ_{BA} (menit)	T_{TA} (menit)	T_{TB} (menit)	CT_{ABA} (menit)
05.00 - 07.00	40.58	44.55	2.03	2.23	4.06	4.46	97.89
07.00 – 10.00	62.30	60.30	3.12	3.02	6.23	6.03	140.99
10.00 – 16.00	46.45	48.56	2.32	2.43	4.65	4.86	109.26
16.00 – 20.00	58.55	60.33	2.92	3.02	5.86	6.03	136.71
20.00 – 22.00	37.00	44.42	1.85	2.22	3.7	4.44	93.63

Pengertian Kesenjangan Permintaan Dan Penawaran

Menurut Khisty 2005 kesetimbangan dapat tercapai ketika faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah permintaan dan penawaran berada dalam kondisi yang secara statistik sama. Penawaran jasa transportasi dapat dianalogikan sebagai perhitungan biaya operasional kendaraan dan biaya pengelolaan.

Perhitungan untuk memperoleh besaran satuan biaya pengangkutan dari suatu struktur biaya, pada dasarnya bertitik tolak dari patokan harga tertentu pada beberapa variabel perhitungannya. Sedangkan Permintaan Jasa Transportasi dapat dianalogikan sebagai biaya waktu tunggu penumpang yang dibutuhkan untuk menggunakan jasa transportasi tersebut.



Gambar 5. Kondisi Kesenjangan Demand-Supply

Pengertian Biaya Operasi Kendaraan

Menentukan standar operasi kendaraan diperlukan data-data seperti umur

ekonomis kendaraan, jarak tempuh rata-rata, jumlah penumpang, operasi dan pemeliharaan, serta jam kerja operasi. Adapun komponen

Biaya Operasi Kendaraan yang akan dihitung adalah biaya tetap dan biaya variable. Biaya pokok produksi jasa angkutan untuk sebuah kendaraan per tahun (BOK/tahun) adalah penjumlahan total biaya tetap pertahun dengan total biaya variabel per tahun. Untuk penentuan besarnya tarif BOK perlu ditambahkan biaya-biaya lainnya berupa biaya overhead, biaya tak terduga yang besarnya diambil 5% dari BOK, serta biaya keuntungan perusahaan yang besarnya sama dengan 10% dari BOK (DirJend Perhubungan Darat 2002).

Biaya Waktu Tunggu

Biaya waktu tunggu (*Waiting Time Cost*) adalah sejumlah pengorbanan yang ditanggung oleh pengguna jasa selama menunggu bus sampai bus tersebut berangkat yang dapat dikuantifikasikan dalam bentuk moneter. Dengan diperolehnya besar pendapatan rata-rata pengguna jasa per penumpang per jamnya dan besar waktu tunggu, nilai waktu tunggu dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Narienda 2009):

$$WTC = TV \times WT$$

Dimana :

WTC : Biaya waktu Tunggu / *Waiting Time Cost* (Rp/pnp)

TV : Nilai Waktu / *Time Value* (Rp/pnp)

WT : Waktu Tunggu *Waiting Time* (menit)
Menurut (Litbang DepHub 2004)

faktor-faktor yang mempengaruhi dalam waktu tunggu (*Waiting Time Cost*) dalam pengembangan angkutan umum masal seperti busway adalah sebagai berikut :

1. Faktor Muat adalah perbandingan antara kapasitas terjual dengan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang biasa dinyatakan dalam persen (%) (Perhubungan 2002). Adapaun faktor beban ini dapat dihitung dengan formula :

$$Lf = \frac{V_p}{C_b}$$

Dimana :

Lf : Load Factor

Vp: Volume penumpang rata-rata dalam bus (pnp)

Cb : Kapasitas bus (pnp)

2. Waktu antar kendaraan (*headway*) adalah selang waktu antara kendaraan yang berada didepan dengan kendaraan yang berada dibelakangnya ketika melewati suatu titik tertentu (Perhubungan 2002). Formulasi untuk menghitung *headway* sebagai berikut :

$$h = \frac{1}{f} = \frac{60 \cdot C_b \cdot L_f}{P}$$

Dimana :

h : *headway* (menit)

f : frekuensi kendaraan
(kendaraan/jam)

P : jumlah penumpang per jam pada seksi terpadat (pnp/jam)

Lf : *load factor*

Cb : kapasitas bus (pnp)

Sedangkan menurut Direktorat Bina Sistem Transportasi Perkotaan (DIT BSTP 2009), waktu *headway* adalah waktu antara dua angkutan pemuada moda yang berurutan dalam satu arah pergerakan pada rute tertentu. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$h = \frac{CT}{AO}$$

Dimana :

H : *headway* (menit)

CT : Waktu Siklus (menit)

AO : Armada Operasional

3. Waktu Tunggu
Pada kondisi dimana jumlah penumpang berbeda pada setiap periode, akan membawa pengaruh pada *headway* yang juga akan berbeda jika melebihi frekuensi minimum yang telah ditentukan, untuk mengatasi kondisi ini, maka pada periode

tersebut perlu dilakukan perubahan pada *headway*. Dimana diperlukan suatu variable *travel time*. Jika kita mengasumsikan bahwa waktu tiba para calon penumpang pada tempat keberangkatan bus, sama atau berbeda, dengan asumsi *headway* yang konstan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata waktu tunggu penumpang adalah (Hendrickson 1981) :

$$w = \frac{h}{2} = \frac{60}{2f}$$

Dimana,

w = waktu tunggu rata-rata penumpang

h = *headway* (menit)

4. Kecepatan

Kecepatan merupakan suatu ukuran lalu lintas yang umumnya dijadikan tolak ukur dari kinerja sistem. Pada dasarnya kecepatan dan waktu perjalanan tidak dapat dipisahkan, mengingat kedua faktor ini sangat berhubungan. Semakin cepat kecepatan yang dapat disediakan suatu sistem, maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan. Adapun besarnya kecepatan dapat dihitung dengan formula (Perhubungan 2002):

$$V = \frac{L}{T}$$

Dimana :

V : kecepatan (km/jam)

L : jarak tempuh (km)

T : waktu tempuh (jam)

5. Waktu Sirkulasi adalah waktu yang ditempuh oleh angkutan umum penumpang dari terminal ujung ke pangkalan yang lain dan kemudian kembali lagi ke terminal ujung (Perhubungan 2002). Perhitungan waktu sirkulasi ini dapat dihitung dari survey di lapangan. Dimana besar waktu sirkulasi dapat ditentukan sebagai berikut:

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\delta_{AB}^2 + \delta_{BA}^2) + (T_{TA} + T_{TB})$$

Dengan :

CT_{ABA} = Waktu sirkulasi dari A ke B, kembali ke A (menit)

T_{AB} = Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B (menit)

T_{BA} = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A (menit)

δ_{AB} = Deviasi waktu tempuh dari terminal A ke B

δ_{BA} = Deviasi waktu tempuh dari terminal B ke A

T_{TA} = Waktu henti di terminal A (menit)

T_{TB} = Waktu henti di terminal B (menit)

6. Tingkat Ketersediaan adalah jumlah angkutan umum yang beroperasi dibandingkan dengan total jumlah angkutan umum yang melayani rute yang sama. Perbandingan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut (Perhubungan 2002):

$$ketersediaan = \frac{AO}{AA} \times 100\%$$

Dimana

AO : Jumlah Armada Operasi

AA : Jumlah Armada

Alokasi/keseluruhan

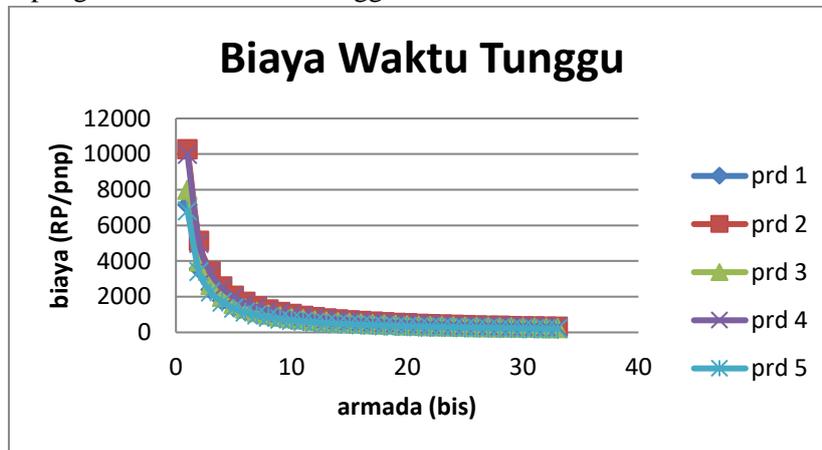
Analisis Permintaan Transjakarta

Permintaan Jasa Transportasi dapat dianalogikan sebagai waktu tunggu penumpang yang dibutuhkan untuk menggunakan jasa transportasi tersebut yang dikuantifikasikan dalam bentuk moneter. Hasil survei kuesioner terhadap 347 responden, didapatkan rata-rata pendapatan pengguna jasa Transjakarta pada koridor tujuh sebesar Rp. 2.010.572,-/pnp dan *Time Value* per penumpang per jam sebesar Rp. 10.052,-/pnp-jam. *Time Value* sama setiap periode yang ditinjau.

Biaya waktu tunggu dipengaruhi oleh waktu siklus, waktu *headway*, waktu nilai dan jumlah armada yang dioperasikan. Semakin kecil jumlah armada yang dioperasikan maka biaya waktu tunggu akan meningkat secara

nonlinear (eksponensial). Semakin besar jumlah penumpang yang tidak terlayani, maka biaya waktu tunggu akan semakin besar. Pada setiap periode, jumlah armada dari berbagai alternatif pengoperasian sama, sedangkan jumlah penumpang akan berbeda, sehingga

besar waktu tunggu akan berbeda setiap periode. Apabila digambarkan dalam bentuk grafik, biaya waktu tunggu dari berbagai periode akan terlihat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Biaya Waktu Tunggu tiap Periode

Analisis Penawaran Jasa Transjakarta

Penawaran jasa transportasi dapat dianalogikan sebagai perhitungan biaya operasional kendaraan dan biaya pengelolaan. Biaya operasi kendaraan dibedakan menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap ditambah biaya fasilitas kendaraan dan biaya *overhead*.

a. Biaya tetap

Rekapitulasi dari biaya tetap bus-km dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini

Tabel 2. Perincian Biaya Tetap

Uraian	Biaya (Rp/Km)
Biaya Awak Kendaraan	2.293,689
Biaya Administrasi	88,491
Biaya Asuransi	31,163
Biaya Penyusutan	3.324,029
Total Biaya Tetap	5.737,372

b. Biaya Tidak Tetap

Rekapitulasi biaya tidak tetap dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Perincian Biaya Tidak Tetap

Uraian	Biaya (Rp/Km)
Biaya Bahan Bakar	10,333
Biaya Ban	558,333
Biaya Service Kecil	100
Biaya Service Besar	150
General Overhaul	73,333
Penambahan Oli	227,549
Pencucian Bus	227,549
Retribusi Terminal	37,925
Total Biaya Tidak Tetap	1.385,022

c. Biaya Fasilitas AC

Penyejuk udara (AC) merupakan elemen penting dalam kenyamanan penumpang pada angkutan umum dan jenis pelayanan armada transjakarta menggunakan fasilitas penyejuk udara (AC) maka ditambah biaya fasilitas dengan rincian pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Perincian Biaya Fasilitas

Uraian	Biaya (Rp)	Satuan
Harga AC Thermoking	145.000.000	Rp
Masa Penyusutan	5	Tahun
Biaya Penyusutan	29.000.000	Rp
Biaya Pemeliharaan/tahun	7.250.000	Rp
Biaya Perbaikan/tahun	21.750.000	Rp
Biaya BBG/tahun	24.522.240	Rp
Biaya AC per bus-km	2.086,424	Rp/km

d. Biaya Overhead

Biaya *overhead* terdiri dari biaya pegawai kantor dan biaya pengelolaan. Biaya *overhead* bus-km pada koridor tujuh sebesar Rp. 905,57/km. Jadi total biaya overhead setahun pada koridor ini sebesar Rp. 35.817.104,64.

Total Biaya Penawaran

Biaya operasi kendaraan merupakan jumlah dari biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya fasilitas dan biaya overhead. Hasil analisis BOK untuk armada transjakarta pada koridor ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perincian Biaya Operasi Kendaraan

Uraian	Biaya (Rp/Km)
Biaya Tetap	5.737,372
Biaya Tidak Tetap	1.385,022
Biaya Fasilitas	2.086,424
Biaya Overhead	905,57
Total Biaya bus-km	10.114,388

Pada setiap periode, faktor yang mempengaruhi biaya yang dikeluarkan pengguna jasa akibat pembebanan biaya operasional kendaraan (BOK) adalah total jumlah penumpang per jam. Semakin kecil jumlah penumpang per jam, maka besar biaya pembebanan BOK akan meningkat secara linear dan juga sebaliknya. Apabila setiap periode digambarkan dalam bentuk grafik akan terlihat pada gambar 7 di bawah ini.

Biaya Minimum Pengguna Jasa

Biaya minimum pengguna jasa dapat dihitung dengan menjumlahkan biaya waktu tunggu penumpang dengan biaya yang

dikeluarkan oleh penumpang akibat pembebanan biaya operasional kendaraan. Biaya minimum pengguna jasa ini dapat dijadikan acuan dalam hal menentukan jumlah armada yang optimum (Narienda 2009).

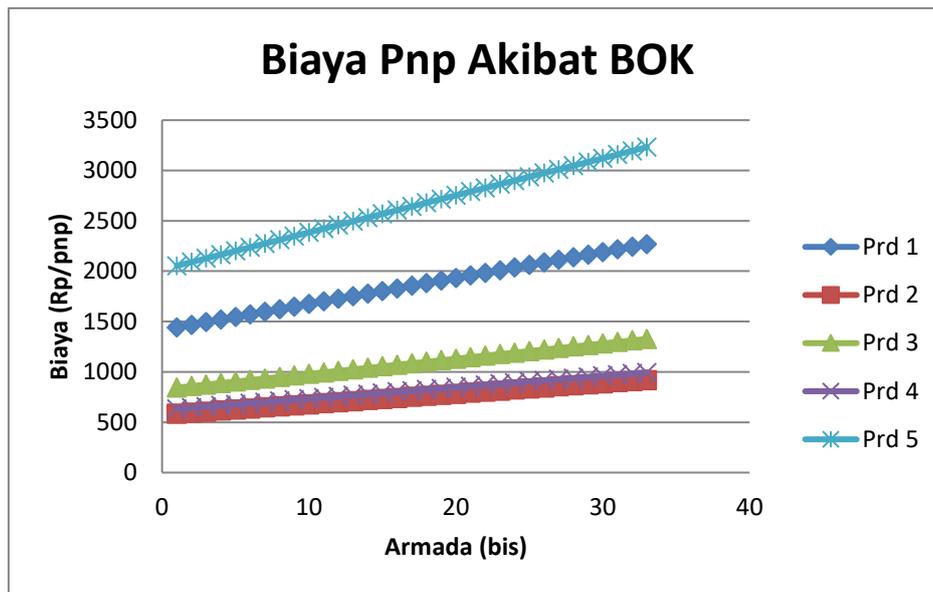
$$TBPJ = WTC + BPJ$$

Dimana

TBPJ : Total Biaya Pengguna Jasa (Rp. /pnp-trip)

WTC : Biaya Waktu Tunggu (Rp. /pnp-trip)

BPJ : Biaya pembebanan BOK (Rp. / pnp-trip)



Gambar 7. Grafik Biaya Penumpang Akibat BOK tiap Periode

Optimasi Jumlah Armada

Dasar perhitungan jumlah kendaraan ditentukan oleh kapasitas kendaraan, waktu sirkulasi, waktu henti kendaraan di terminal dan waktu antara (*headway*) (Perhubungan 2002). Jumlah armada per waktu sirkulasi yang diperlukan dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.

$$K = \frac{CT}{H \cdot fA}$$

Sedangkan kebutuhan jumlah armada pada tiap periode dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$K' = K \cdot \frac{W}{CT} = \frac{1}{H \cdot fA}$$

Dimana :

- K' : Kebutuhan Jumlah Armada pada Periode yang ditinjau (unit)
- K : Jumlah Kendaraan per waktu sirkulasi (unit)
- W : Waktu periode (menit)

H : *Headway* (menit)

fA : Faktor ketersediaan kendaraan

Analisis Biaya Minimum Pengguna Jasa

Besaran biaya waktu tunggu dan biaya pembebanan terhadap biaya operasional kendaraan apabila dijumlahkan akan diperoleh biaya minimum pengguna jasa yang harus dibayarkan. Nilai biaya minimum ini dapat digunakan dalam menentukan jumlah armada yang optimum. Faktor yang mempengaruhi biaya minimum adalah faktor jumlah penumpang per jam. Semakin rendah jumlah penumpang per jam, maka titik biaya minimum akan terletak pada jumlah armada yang semakin kecil. Apabila jumlah penumpang per jam meningkat, maka titik biaya minimum akan terletak pada jumlah armada yang lebih besar. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini. Sedangkan jumlah armada dengan biaya minimum pengguna jasa untuk jam puncak dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 6. Perhitungan Jumlah Armada pada Jam Sibuk dan Tidak Sibuk

Periode	Jml Pnp/jam	C	CT _{aba} (Menit)	LF	H (Menit)	AO/jam	WTC (Rp/pnp)	BOK (Rp/pnp)	TBPJ (Rp/pnp)	
05.00	–	1043	8	97.89	0.7	3.68	21	391	2.768	3.159
07.00			5		5					
07.00	–	2070	8	140.99	0.6	1.71	45	263	1.706	1.969
10.00			5		9					
10.00	–	1781	8	109.26	0.5	1.55	49	187	2.044	2.231
16.00			5		4					
16.00	–	2378	8	136.71	0.9	2.04	38	301	1.407	1.708
20.00			5		4					
20.00	–	732	8	93.63	0.4	3.20	24	327	4.056	4.383
21.00			5		6					

Tabel 7. Perhitungan Jumlah Armada pada Jam Puncak dan Tidak Puncak

Periode	Jml Pnp/jam	C	CT _{aba} (Menit)	LF	H (Menit)	AO/jam	WTC (Rp/pnp)	BOK (Rp/pnp)	TBPJ (Rp/pnp)
05.00 – 06.00	320	85	97.89	0.75	12	6	1.367	7.757	9.124
17.00 – 18.00	3291	85	140.99	0.94	1.46	52	220	1.130	1.351

SIMPULAN

Hasil dari analisis optimasi jumlah armada busway pada koridor tujuh dengan analisis biaya minimum pengguna jasa menghasilkan kesimpulan sebagai berikut ini: 1) Dengan meninjau optimasi armada pada hari kerja, pada jam sibuk jumlah armada terbesar yang dioperasikan adalah 45 bis (periode 07.00 – 10.00) dengan biaya minimum pengguna jasa sebesar Rp. 1.969,-/pnp dan jumlah armada operasi terkecil adalah 21 bis (periode 05.00 – 07.00) dengan biaya pengguna jasa minimum sebesar Rp. 3.159,-/pnp. Sedangkan pada jam puncak jumlah armada yang dioperasikan adalah 52 bis (pukul 17.00 – 18.00) dengan biaya minimum pengguna jasa sebesar Rp. 1.351,-/pnp dan jam tidak puncak armada yang dioperasikan adalah 6 bis (pukul 05.00 – 06.00) dengan biaya minimum pengguna jasa sebesar Rp. 9.124,-/pnp. 2) Hasil perhitungan biaya operasional kendaraan per kilometer sebesar Rp. 10.114,388,-/km sedangkan biaya *overhead* per kilometer yang dibayarkan Rp. 905,57,-/km. 3) Hasil penelitian pendapatan rata-rata penumpang/bulan pada koridor tujuh ± Rp. 2.010.572,-/pnp dengan nilai waktu

penumpang Rp. 10.052,9/jam sedangkan rata-rata waktu tunggu menurut penumpang selama ± 16,93 menit. 4) Hasil analisis jumlah terbanyak armada yang dioperasikan adalah 52 bis, sedangkan armada yang dialokasikan sebanyak 33 bis, jadi pada koridor ini masih kekurangan armada. 5) Biaya waktu tunggu sangat dipengaruhi oleh nilai waktu penumpang. Semakin besar pendapatan penumpang per kapita maka nilai waktu akan semakin besar dan biaya yang harus ditanggung penumpang untuk menunggu semakin besar pula, ini juga akan mempengaruhi biaya total minimum.

Selama penelitian ini didapat beberapa masalah, hambatan dan kesulitan, untuk mengurangi terjadinya hal tersebut maka penulis menyarankan beberapa masukan untuk peneliti selanjutnya yaitu sebagai berikut: 1) Perlu adanya penelitian secara kelompok atau tim khusus untuk menentukan nilai waktu penumpang di Indonesia khususnya DKI Jakarta, mengingat belum terdapat standar nilai waktu yang tepat. 2) Perhitungan biaya operasional kendaraan hanya berdasarkan-SK.687/AJ.206/DRJD/2002, sebaiknya membandingkan dengan metode

lain dalam perhitungan biaya operasional kendaraan. 3) Peninjauan penelitian hanya dibagi menjadi 5 periode pada hari kerja karena keterbatasan waktu dan dana, sebaiknya pembagian periode menurut jumlah penumpang per jam untuk menghasilkan biaya minimum pengguna jasa lebih beragam. 3) Peninjauan penelitian ini sebaiknya pada hari kerja (senin-kamis), hari pendek (jumat-sabtu) dan hari libur untuk mengetahui perbedaan optimasi armada dan biaya minimal pengguna jasa. 4) Penelitian selanjutnya sebaiknya memperhitungkan biaya modal pada item biaya operasional kendaraan. Pada penulisan ini biaya modal tidak diperhitungkan karena ketiadaan data sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Departemen Perhubungan (2004). *Kajian Penyelenggaraan Busway*. Jakarta : Warta Penelitian Perhubungan.
- Direktorat Bina Sistem Transportasi Perkotaan (BSTP) (2009). *Laporan Akhir 2009 Perencanaan Teknis Pelayanan Angkutan Pemandu Moda di Wilayah Yogyakarta dan Surakarta*. Jakarta: Departemen Perhubungan
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2002). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Jakarta :Departemen Perhubungan
- Hendrickson, C.T. (1981). *Travel Time and Value Relationship in Scheduled, Fixed Route Public Transportation, Transportation Research*. 15A
- Khisty, C. Jotindan B. Kent Lall (2005). *Dasar-dasarRekayasaTransportasi*. Jakarta :PenerbitErlangga
- Kompas. (2010). *Sterilisasi Jalur Busway*. Link :<http://megapolitan.kompas.com/read/2010/04/24/21223340/YLKI:..Sterilisasi.Jalur.Bus.html>
- LPM-ITB (1997). *Model Pelatihan Study Kelayakan Proyek Transportasi*. Bandung : ITB
- Nariendra, Pradana dkk. (2009). *Optimasi Jumlah Armada Berdasarkan Biaya Minimum Pengguna Jasa*. Bandung : Institute Teknologi Bandung
- Poskota (2013). *Dua Perusahaan Berebut Armada Busway*. Link : <http://www.poskotanews.com/2013/07/30/dua-perusahaan-berebut-armada-busway/>
- Sarwono, Jonathan (2006). *Analisis Data Penelitian Menggunakan SPSS*. Yogyakarta : ANDI
- Sugiyono (2012). *Statistika untuk Penelitian*.Bandung :Alfabeta.
- Transportation Analysis Guidance (TAG) (2012). *Value of Time And Vehicle Operating Cost*. Department for Transportation : London Link : http://www.dft.gov.uk/webtag/documents/expert/pdf/u3_5_6-vot-op-cost-120723.pdf
- Transportation Research Board (2003). *Bus Rapid Transit*. Washington DC: Transit Cooperative Research Program

PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU (BLA) DAN KAPUR TERHADAP NILAI CBR PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG BERLANAU UNTUK KONSTRUKSI JALAN

THE ADDITION EFFECT OF BAMBOO LEAF ASH (BLA) AND LIME ON CBR VALUE IN SILTY CLAY SOIL STABILIZATION FOR ROAD CONSTRUCTION

Era Agita Kabdiyono
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma
era.agita@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh penambahan abu daun bambu (BLA) dan kapur terhadap nilai CBR pada stabilisasi tanah lempung berlanau untuk konstruksi jalan. Sampel tanah yang diambil berlokasi di Hambalang, Bogor, Jawa Barat. Indeks properties dilakukan dengan tujuan klasifikasi dan identifikasi terhadap sampel tanah asli dan pada saat distabilisasi dengan abu daun bambu (BLA) dan kapur seperti pengujian analisis gradasi butiran, batas atterberg, kadar air, berat jenis dan pengujian berat isi. Engineering properties seperti uji pemadatan dan uji CBR juga dilakukan terhadap sampel tanah asli dan sampel yang sudah distabilisasi dengan abu daun bambu (BLA) dan kapur. Stabilisasi tanah akan dikombinasikan dengan persentase dari 5% kapur yang ditambahkan masing-masing dengan persentase 10%, 15% dan 20% BLA dari berat sampel tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan penambahan BLA dan kapur dapat memperbaiki kekuatan dari sampel tanah tersebut. Sampel tanah asli dapat diklasifikasikan ke dalam golongan A-6 berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO dan tanah memiliki potensial pengembangan yang sedang. Pengujian pemadatan menunjukkan bahwa kadar air optimum meningkat dari 32,856% menjadi 41,353% pada penambahan 15% BLA + 5% kapur dan berat isi kering maksimum menurun dari 1,883 gr/cm³ menjadi 1,183 gr/cm³ pada penambahan 15% BLA + 5% kapur. CBR dengan rendaman meningkat dari 0,559% menjadi 25,960% dan didapatkan nilai optimum pada saat penambahan 15% BLA + 5% kapur. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel tanah asli dan variasi sampel yang berbeda pada penambahan BLA dan kapur, dapat disimpulkan bahwa 15% BLA + 5% kapur disarankan untuk digunakan sebagai material tanah dasar dan mempunyai pengaruh yang signifikan dalam perbaikan tanah untuk konstruksi jalan.

Kata Kunci: abu daun bambu (BLA), kapur, nilai optimum CBR, stabilisasi tanah,

Abstract

This research is conducted to study the effect of the addition of Bamboo Leaf Ash (BLA) and lime to the CBR value on the stabilization of silt clay for road construction. Soil samples taken are located in Hambalang, Bogor, West Java. The index properties are carried out for the purpose of classification and identification of native soil samples and when stabilized with bamboo leaf ash (BLA) and lime such as grain grading analysis testing, atterberg limits, moisture content, specific gravity and content weight testing. Engineering properties such as compaction and CBR tests are also carried out on native soil samples and samples that have been stabilized with bamboo leaf ash (BLA) and lime. Soil stabilization will be combined with a percentage of 5% lime added each with 10%, 15% and 20% BLA percentage of the weight of the soil sample. Test results show that the addition of BLA and lime can improve the strength of the soil sample. The original soil sample can be classified into group A-6 based on the AASHTO classification system and the soil has moderate development potential. Compaction testing showed that the optimum moisture content increased from 32.885% to 41.353% at the addition of 15% BLA + 5% lime and the maximum

dry weight weight decreased from 1.883 gr / cm³ to 1.183 gr / cm³ at the addition of 15% BLA + 5% lime. CBR with immersion increased from 0.559% to 25.960% and obtained the optimum value when adding 15% BLA + 5% lime. Based on the results of tests conducted on the original soil sample and different sample variations on the addition of BLA and lime, it can be concluded that 15% BLA + 5% lime is recommended to be used as a subgrade material and has a significant influence in soil improvement for road construction.

Keywords: bamboo leaf ash (BLA), soil stabilization, lime, optimum value of CBR

PENDAHULUAN

Tanah yang mengalami daya dukung rendah akan mengakibatkan ketidakstabilan kondisi tanah hingga terjadinya kerusakan di permukaan jalan. Terjadinya kerusakan pada konstruksi jalan sering terjadi sebelum mencapai usia layan yang telah direncanakan. Berbagai jenis kerusakan yang terjadi antara lain, retak – retak pada permukaan jalan, bergelombang, adanya lubang dan tambalan akibat penggalian yang sering dilakukan berulang-ulang. Berdasarkan penelitian Udiana (2014), berbagai faktor penyebab kerusakan jalan adalah sistem drainase yang tidak baik, sifat material konstruksi perkerasan yang kurang baik, iklim, kondisi tanah yang tidak stabil, perencanaan lapisan perkerasan yang kurang sesuai, maupun proses pelaksanaan konstruksi jalan tidak sesuai dengan peraturan perencanaan jalan. Berdasarkan faktor penyebab kerusakan yang terjadi, perbaikan tanah menjadi fokus dalam salah satu solusi perbaikan jalan. Salah satu cara perbaikan tanah adalah dengan memanfaatkan limbah *Bamboo Leaf Ash* (BLA) sebagai bahan campuran.

Penelitian dilakukan di daerah Hambalang, Sentul, Jawa Barat. Penelitian ini sebelumnya telah dilakukan oleh Febry Mandasari dan Wulandari (2014) dengan menggunakan bahan tambahan (*additive*) yaitu garam dan kapur ke dalam campuran tanah. Kondisi tanah di daerah Hambalang sebagian besar merupakan lempung berlanau dengan nilai CBR dibawah 5%, sehingga tanah termasuk ke dalam kategori tanah yang buruk, sehingga diperlukan upaya dalam stabilisasi tanah.

Penelitian mengenai stabilisasi tanah dengan BLA sebelumnya telah dilakukan di Nigeria oleh Olugbenga O.Amu, Akinwale A.Adetuberu, 2010, penelitiannya dilakukan untuk mempelajari karakteristik stabilisasi Bamboo Leaf Ash pada tanah laterit untuk konstruksi jalan raya. Tes awal yang telah dilakukan pada tiga sampel A, B, dan C untuk identifikasi dan dilanjutkan dengan *engineering test* dengan menambahkan 2, 4, 6, 8 dan 10% Bamboo Leaf Ash (BLA) ke dalam sampel tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BLA dapat meningkatkan kualitas sampel tanah secara signifikan dengan berkurangnya nilai indeks plastis, serta Nilai CBR dan kekuatan geser dari sampel juga meningkat, sehingga BLA berpotensi mampu menstabilkan tanah laterit pada konstruksi jalan raya.

Penelitian kembali dilakukan oleh O.O Amu dan S.S Babajide, 2011, penelitian ini menentukan dampak dari abu daun bambu pada stabilisasi tanah laterit yang dioptimalkan dengan kapur untuk konstruksi jalan raya dengan memanfaatkan sifat bahan limbah seperti daun bambu untuk menentukan kegunaannya sebagai stabilizer pelengkap yang mungkin untuk kapur dan juga dapat mengurangi biaya dalam segi material. Tiga sampel A, B dan C yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dari lokasi yang berbeda di Ile-Ife, Nigeria. Tes awal seperti kadar air, berat jenis, analisis ukuran butiran dan batas Atterberg dilakukan di daerah mereka . Tanah menjadi stabil ketika menggunakan persentase optimal pada tanah kapur. Tes *engineering properties* seperti pemadatan, California Bearing Ratio (CBR) dan triaksial undrained juga dilakukan,

Kestabilan tanah didapat pada saat persentase kapur optimal dan Bamboo Leaf Ash (BLA) yang digunakan pada persentase 2, 4 dan 6% . Hasil tes menunjukkan bahwa kekuatan BLA meningkatkan kekuatan semua sampel tanah kapur. Nilai-nilai CBR tanpa rendaman meningkat masing-masing dari 4-11, 2-10 dan 2-11%..

Penelitian Amos Yala Iorliam, I.O. Agbede dan Joe, M, 2012 menjelaskan tentang sebuah penelitian yang dilakukan dengan menggunakan semen di daerah Makurdi dengan abu daun bambu (BLA), untuk digunakan sebagai bahan konstruksi perkerasan lentur. Klasifikasi, Pemadatan, Konsistensi, California Bearing Ratio (CBR) dan kuat tekan bebas (UCS) tes dilakukan pada sampel tanah dengan Semen dan BLA yang digabungkan dari 2% sampai 14% semen, dan 4% sampai dengan 20% BLA dari berat kering sampel tanah masing-masing. Hasil tes menunjukkan bahwa tanah sedimen Makurdi memiliki potensi menurunkan nilai indeks plastisitas (IP) dari 39,4 % menjadi 4,7 % pada penambahan 14 % semen + 20 % BLA. Nilai volume kering maksimum (MDD) meningkat pada saat penambahan 0 % BLA + 14 % semen, sementara kadar air optimum (OMC) meningkat dari 14,5 % menjadi 33,1 % pada saat penambahan 14 % semen + 20 % BLA. Nilai CBR sendiri diperoleh hasil maksimum pada dengan perendaman pada saat penambahan 14 % semen + 20 % bla. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penambahan 14 % semen + 20 % BLA dianjurkan untuk digunakan sebagai bahan tanah dasar dalam konstruksi perkerasan lentur.

Amos Yala Iorliam kembali melakukan penelitian bersama Peter Okwu dan Terhide Jeremiah Uky (2013), penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sifat geoteknik dari batuan sedimen di Makurdi yang diperbaiki dengan bahan tambahan berupa Bamboo Leaf Ash (BLA) dengan persentase penambahan 4 % sampai dengan 20

% dari volume berat kering tanah. Tes yang dilakukan berupa tes index properties dan tes Engineering properties. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan yang terjadi terhadap indeks plastisitas (IP) sebesar 24 % dari hasil sebelumnya sebelumnya pencampuran yaitu sebesar 39,4 %, namun pada sifat kekuatannya, persentase BLA didapat nilai di bawah minimum dari yang telah ditentukan dalam standar nilai kekuatan untuk konstruksi jalan, oleh karena itu peneliti menganjurkan untuk menggunakan bahan tambahan lain dalam stabilisasi tanah batuan sedimen, seperti dengan menggunakan penambahan semen, kapur atau bahan tambahan lainnya untuk pekerjaan konstruksi jalan.

Dada M.O. dan Faluyi, S.O (2015), melakukan penelitian yang sama mengenai pengaruh penambahan BLA dalam perbaikan tanah untuk konstruksi jalan raya. Penelitian ini memfokuskan pada nilai indeks plastisitas pada penambahan Bamboo Leaf Ash (BLA) dengan persentase BLA dari 0 % sampai dengan 10 %. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pengaruh penggunaan zat aditif yang diberikan kepada sampel tanah dengan terjadinya penurunan nilai indeks plastisitas terhadap tanah yang diperbaiki.

Penulisan ini menyajikan hasil pengujian dengan mencampurkan tanah dasar dengan bahan aditif berupa bahan utama *Bamboo Leaf Ash* dan kapur, agar menghasilkan perkuatan tanah yang lebih baik karena kapur mampu memperbaiki sifat-sifat teknis tanah dan BLA mampu mengikat campuran tanah sehingga menambah kekuatan tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan BLA dan kapur terhadap nilai CBR dari masing-masing variasi pencampuran pada stabilisasi tanah lempung berlanau untuk konstruksi jalan.

Stabilisasi tanah merupakan suatu cara yang dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah yang kurang baik dan memberikan perkuatan tanah dengan meningkatkan daya dukung suatu lapisan

tanah dengan cara memberikan perlakuan khusus terhadap lapisan tanah tersebut. Stabilisasi tanah bertujuan untuk memperbaiki daya dukung tanah, memperbaiki plastisitas tanah, mempermudah dalam pengerjaan, memperbaiki permeabilitas dan *swelling* potensial tanah.

Stabilisasi dengan menggunakan bahan tambah atau stabilisasi kimiawi merupakan metode stabilisasi dengan menggunakan bahan tambah diolah dengan perbandingan tertentu untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, seperti kekuatan, tekstur, kemudahan dalam pengerjaan dan plastisitas. Contohnya: kapur, semen, abu terbang (fly Ash), aspal dan sebagainya. Perbaikan tanah dapat berupa tindakan-tindakan seperti menambah kepadatan tanah, menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi atau tahanan geser yang timbul, menambah material agar dapat mengadakan perubahan-perubahan alami dan kimiawi material tanah, merendahkan permukaan air tanah dan mengganti tanah-tanah yang buruk. Metode perbaikan tanah pada penelitian ini menggunakan metode dengan menyisipkan material perkuatan yaitu dengan anyaman bambu dan grid bambu. Penelitian ini menggunakan metode secara kimiawi atau dengan bahan tambah. Bahan yang dijadikan sebagai bahan tambahan pada penelitian ini adalah abu daun bamboo (BLA) dan kapur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada dua jenis sampel tanah, yaitu sampel tanah asli dan sampel tanah yang sudah diberi campuran Bamboo Leaf Ash (BLA) dan kapur. Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan meliputi, pekerjaan persiapan, pengambilan contoh, persiapan alat dan bahan, pengujian sampel tanah asli, pengujian sampel tanah variasi campuran, dan yang terakhir adalah analisis hasil pengujian

Persiapan Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pengujian sampel tanah di laboratorium adalah alat-alat yang digunakan untuk menguji kadar air, berat isi, berat jenis, analisis gradasi butiran, batas cair, batas plastis, uji pemadatan dan uji CBR. Sedangkan bahan yang dijadikan sebagai bahan campuran variasi tanah adalah *Bamboo Leaf Ash* (BLA) dan kapur.

Pengambilan Tanah

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tanah asli yang berlokasi di Hambalang, Sentul, Jawa Barat. Tanah yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian ini kemudian diuji di laboratorium. Pengujian ini dilakukan untuk konstruksi jalan dengan menggunakan standar AASHTO.



Gambar 1 Peta Lokasi Pengambilan Tanah di daerah Hambalang, Sentul, Jawa Barat

Penyediaan *Bamboo Leaf Ash* (BLA) dan Kapur

Abu daun bamboo mempunyai sifat memperbaiki kekuatan tanah, karena kandungan senyawanya yang mampu mengikat campuran tanah, sehingga tanah menjadi keras dan mampu menyerap air dengan baik. Senyawa kimia yang terdapat dalam abu daun bamboo, antara lain 75, 90% SiO₂; 4,13% Al₂O₃; 1,22% Fe₂O₃; 7,47% CaO; 1,85% MgO; 5,62% K₂O; 0,21% Na₂O; 0,20% TiO₂; dan 1,06% SO₃. (Olubenga O. Amu. Et al., 2010).

Stabilisasi tanah dengan menggunakan BLA bertujuan untuk mereduksi penggunaan kapur dan semen dengan upaya mengurangi

potensi limbah daun bambu dan memberikan keuntungan secara ekonomis karena pertimbangan biaya menjadi salah satu faktor utama dalam perbaikan tanah.

Kapur adalah kalsium oksida (CaO) yang terbentuk dari batuan karbonat yang dipanaskan dengan suhu tinggi. Kapur tersebut umumnya berasal dari batukapur (*limestone*) yang mengandung kalsium karbonat (CaCO₃). Kapur lebih cocok untuk stabilisasi tanah lempung dan diaplikasikan untuk jalan raya sebagai bangunan lapis bawah (*subbase*) atau perbaikan tanah dasar (*subgrade*). Tanah dan kapur akan mengalami reaksi pozolanik dalam bentuk variasi bahan perantara sementasi. Hasil reaksi tersebut akan menambah kekuatan campuran. Kapur mempunyai sifat dapat mengurangi sifat-sifat teknis tanah, seperti mengurangi plastisitas, kemudahan pengerjaan, dan menambah diameter butiran. (Hary Christady Hardiyatmo, 2010).

Penelitian mengenai stabilisasi tanah dengan kapur pernah dilakukan sebelumnya oleh Sutikno dan Budi Damianto pada tahun 2009. Penelitiannya menunjukkan bahwa nilai CBR mencapai optimum pada penambahan kapur 4% sampai dengan 6% dengan nilai

Pengujian Tanah

Pengujian tanah dilakukan pengujian tanah untuk konstruksi jalan dengan menggunakan standar pengujian AASHTO. Ada dua macam pengujian, *index properties test* dan *engineering properties test*.

1. Uji *index properties* tanah yang dilakukan meliputi:
 - a. Uji kadar air (AASHTO T 265)
 - b. Uji berat jenis (AASHTO T 100-95)
 - c. Uji berat isi (AASHTO T 204-90)
 - d. Uji analisis saringan dan hidrometer (AASHTO T 88-97)
 - e. Uji batas cair (AASHTO T 89-10)
 - f. Uji batas plastis (AASHTO T 90)
2. Uji *engineering properties* tanah yang

maksimal sebesar 12,5% pada tanah ekspansif. Penambahan kapur pada tanah ekspansif memberikan pengaruh yang sangat signifikan terutama terhadap nilai CBR.

Daun bambu yang digunakan berasal dari limbah daun bambu yang sudah jatuh dan kering, pohon bamboo yang banyak terdapat di sekitar daerah Jawa Barat salah satunya adalah jenis bamboo tali. Kemudian daun bambu dibakar untuk diperoleh abunya, sedangkan kapur yang digunakan merupakan batu kapur yang sering dijumpai di toko – toko material atau bahan bangunan.



Gambar 2 Sampel Daun Bambu

dilakukan meliputi:

- a. Uji pemadatan (AASHTO T 99-10)
- b. Uji CBR laboratorium (AASHTO T 193-99)

Pembuatann Campuran Tanah + BLA + Kapur

Variasi campuran dipilih berdasarkan nilai persentase dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh Amos Yala Iorliam, I.O. Agbede dan Joe, M, 2012 yang menggunakan persentase 4% sampai dengan 20% BLA. Berdasarkan nilai tersebut maka diambil persentase terbaik yang mendekati nilai optimum dari hasil CBR. Dari hasil pengujian tanah Sutikno dan Budi Damianto, 2009, kadar air optimum didapatkan pada saat penambahan kapur antara 4% - 6%.

Berdasarkan kedua hasil tersebut, maka dalam Tabel 1. didapatkan penentuan persentase campuran

Tabel 1 Sampel Penelitian

No.	Variasi Campuran	Sampel		
A	Tanah Asli	A-1	A-2	A-3
B	Tanah Asli + 10 % BLA + 5 % kapur	B-1	B-2	B-3
C	Tanah Asli + 15 % BLA + 5 % kapur	C-1	C-2	C-3
D	Tanah Asli + 20 % BLA + 5 % kapur	D-1	D-2	D-3

Penentuan Jumlah Sampel

Sampel yang akan digunakan dalam pengujian di laboratorium rata-rata berjumlah lebih dari satu, hal ini dikarenakan agar hasil pengujian yang didapatkan lebih akurat dan

mendekati angka yang sama serta hasilnya akan lebih teliti. Pada tabel akan diperlihatkan penentuan jumlah sampel yang akan digunakan dalam pengujian di laboratorium

Tabel 2. Penentuan Jumlah Sampel Tanah Asli

Pengujian	Jumlah Sampel			Jumlah Sampel
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	
Kadar air	3	3	3	9
Berat isi	1	1	1	3
Berat jenis	1	1	1	3
Analisis gradasi butiran	3	3	3	9
Batas cair	3	3	3	9
Batas plastis	1	1	1	3
Pemadatan	5	5	5	15
CBR laboratorium	3	3	3	9
Total Sampel				60

Tabel 3. Penentuan Jumlah Sampel Tanah Campuran

Pengujian	Jumlah Sampel			Jumlah Sampel
	10%	15%	20%	
Campuran BLA	10%	15%	20%	
Campuran Kapur	5%	5%	5%	
Kadar air	9	9	9	27
Berat isi	3	3	3	9
Berat jenis	3	3	3	9
Batas cair	9	9	9	27
Batas plastis	3	3	3	9

Pemadatan	15	15	15	45
CBR laboratorium	9	9	9	27
Total Sampel				153

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Tanah Asli

Hasil identifikasi tanah asli untuk setiap pengujian dapat disimpulkan ke dalam Tabel

4. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa tanah perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai CBR agar memenuhi syarat untuk tanah dasar yang baik minimum 5%.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Tanah Asli

Pengujian	Syarat	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Analisis Gradasi Butiran	lolos saringan no.200 >35%	66,45% sampel tanah lolos saringan no.200 dan 36,61% lolos saringan diameter < 0,002	Tanah mengandung butiran lemping berlanau
Batas Atterberg	PI > 11%	PI = 12,868%	Plastisitas sedang Klasifikasi A-6
	PL < 30%	PL = 18,571%	
	GI < 16	GI = 6,418%	
	LL < 40%	LL = 31,439%	
Keaktifan Tanah	0,75 < A < 1,40	0,351	Keaktifan rendah
Kadar Air	-	32,750%	Kandungan air dalam suatu sampel tanah sebesar 32,750%
Berat Isi	-	1,280 ton/m ³	Kepadatan tanah mencapai 1,280 ton per m ³
Berat Jenis	2,6 < Gs < 2,9	Gs = 2,828	Tanah mengandung lempung
CBR soaked	CBR > 5%	CBR = 0,559%	CBR tanah dasar (<i>subgrade</i>) buruk
Swelling	-	Hasil <i>swelling test</i> maksimum = 0,883%	Tanah memiliki potensi pengembangan sedang

Hasil Identifikasi Tanah Asli Setelah Distabilisasi dengan BLA dan Kapur Kadar Air

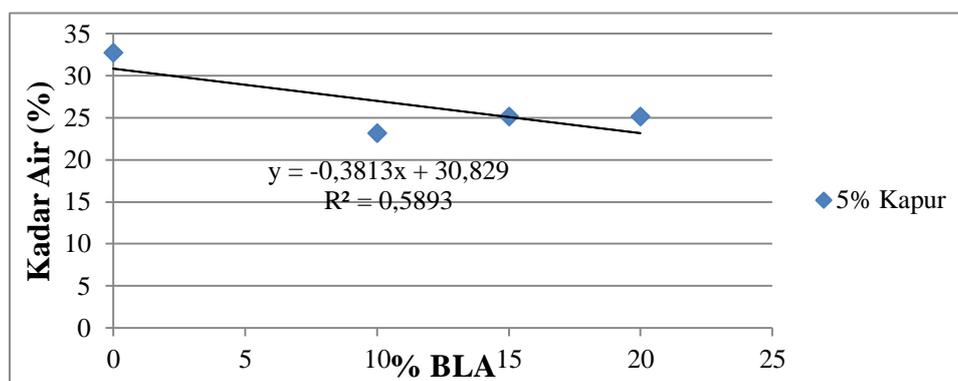
Hasil pengujian dan perhitungan kadar air terhadap sampel tanah asli dan variasi tanah campuran dapat ditunjukkan pada tabel 5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kadar air dari kondisi tanah asli sebesar 32,750%, maka persentase BLA dan kapur mampu dijadikan sebagai bahan campuran dalam memperbaiki kadar air tanah

asli. Namun, jika dilihat dari masing-masing variasi tanah campuran, terjadi kenaikan kadar air apabila jumlah persentase BLA ditambahkan. Hal ini dapat disebabkan karena volume pori tanah yang biasanya terisi oleh air dan udara menjadi berkurang setelah pori tersebut mulai terisi oleh partikel BLA dan kapur, tetapi air yang ada dalam pori tanah tidak langsung menghilang, melainkan BLA memiliki kemampuan menyerap air yang cukup tinggi, sehingga semakin bertambahnya

kadar persentase BLA maka semakin tanah campuran tersebut. meningkat pula penyerapan air pada variasi

Tabel 5. Pengujian Kadar Air

Sampel	Kadar Air
Tanah Asli	32,750
Tanah Asli + 10% BLA +5% Kapur	23,169
Tanah Asli + 15% BLA + 5% Kapur	25,122
Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	25,119



Gambar 3. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Kadar Air

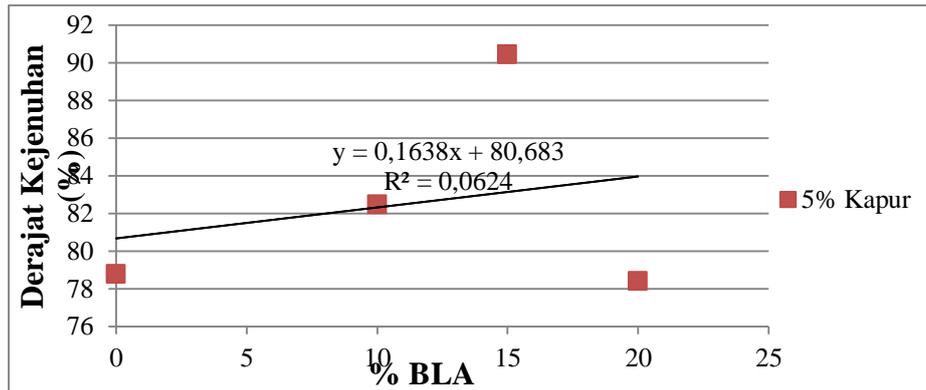
Berat Isi

Berat isi variasi campuran tanah asli dengan persentase BLA dan kapur dapat dilihat pada tabel 6. Dari semua variasi tanah campuran, ternyata pada variasi ke-2, nilai derajat kejenuhannya lebih tinggi dibandingkan

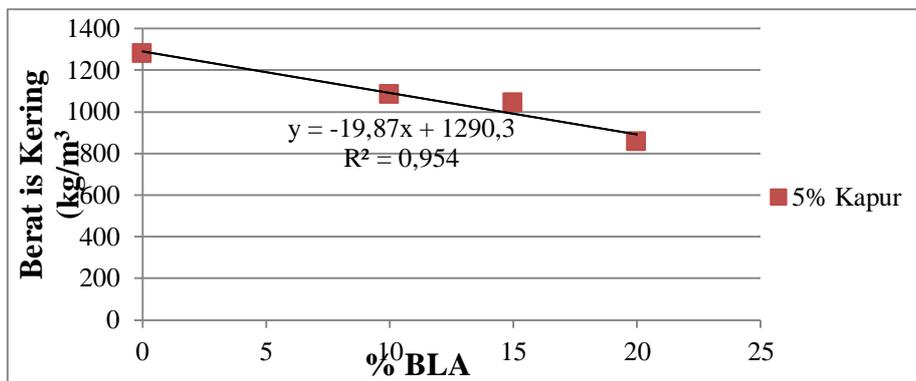
dengan variasi yang lainnya, tetapi terjadi penurunan porositas, kemungkinan pada kondisi ini pori-pori menjadi berkurang karena telah terisi oleh campuran BLA dan kapur, tetapi kandungan airnya lebih besar terserap oleh campuran tersebut

Tabel 6. Pengujian Berat Isi

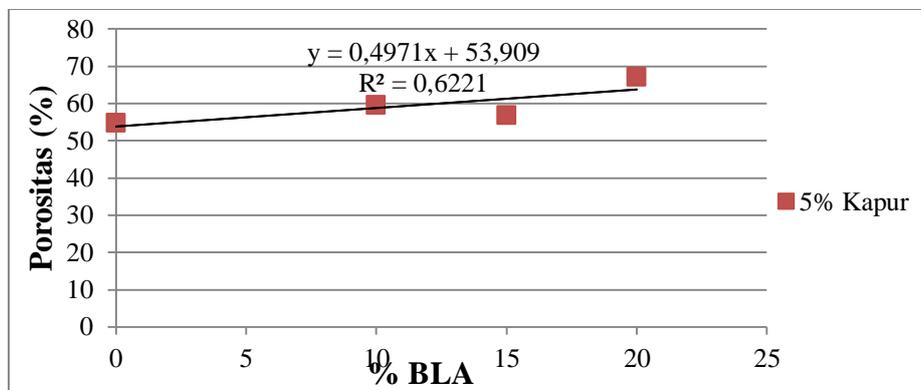
Sampel	Berat Isi Kering (kg/m^3)	Derajat Kejenuhan (%)	Porositas (%)
Tanah Asli	1280,000	78,781	54,749
Tanah Asli + 10% BLA +5% Kapur	1086,120	82,466	59,527
Tanah Asli + 15% BLA + 5% Kapur	1044,286	90,458	56,709
Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	856,571	78,398	67,018



Gambar 4. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Derajat Kejejuhan



Gambar 5. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Berat Isi Kering



Gambar 6. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Porositas

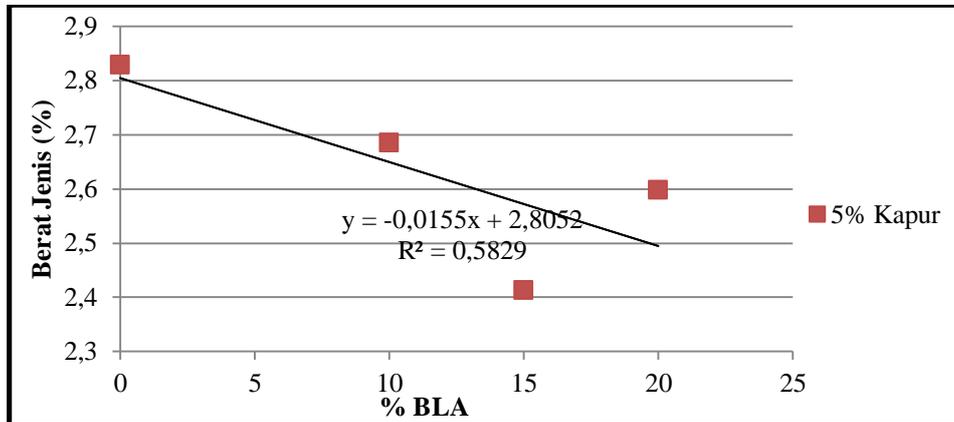
Berat Jenis

Berat jenis variasi campuran tanah asli dengan persentase BLA dan kapur dapat dilihat pada tabel 7. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi perubahan nilai berat jenis dari kondisi tanah asli yaitu sebesar 2,828. Penurunan ini terjadi karena perubahan volume tanah akibat penambahan BLA dan

kapur dengan berat jenis BLA sebesar 2,165 dan berat jenis kapur sebesar 2,264. Volume tanah yang sebelumnya terisi penuh oleh tanah, kini tergantikan sebagian oleh BLA dan kapur dengan berat jenis yang lebih rendah, sehingga mempengaruhi kondisi tanah setelah diberikan pencampuran bahan tambah dan mengakibatkan berat jenis menurun.

Tabel 7 Pengujian Berat Jenis

Sampel	Berat Jenis (Gs)
Tanah Asli	2,828
Tanah Asli + 10% BLA +5% Kapur	2,684
Tanah Asli + 15% BLA + 5% Kapur	2,412
Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	2,597



Gambar 7 Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Berat Jenis

Indeks Plastisitas

Berat jenis variasi campuran tanah asli dengan persentase BLA dan kapur dapat dilihat pada tabel 8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi perubahan nilai indeks plastisitas dari kondisi tanah asli yaitu sebesar 12,859% akibat penyerapan air yang

cukup besar oleh bahan campuran BLA dan kapur terhadap tanah asli. Indeks plastisitas (PI) mengalami penurunan pada variasi ke-1, namun terjadi peningkatan bersamaan dengan bertambahnya persentase BLA dan kapur pada variasi ke-2 dan ke-3.

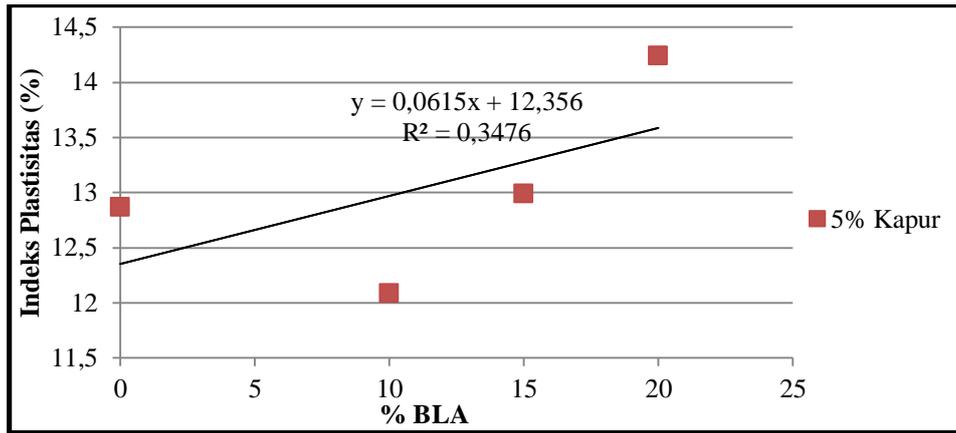
Tabel 8. Pengujian Indeks Plastisitas

Sampel	Batas Cair (LL) (%)	Batas Plastis (PL) (%)	Indeks Plastisitas (%)
Tanah Asli	31,439	18,571	12,868
Tanah Asli + 10% BLA +5% Kapur	58,773	46,670	12,090
Tanah Asli + 15% BLA + 5% Kapur	64,726	51,667	12,990
Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	69,361	55,120	14,241

Pemadatan

Hasil pengujian dan perhitungan pemadatan masing-masing tanah asli dan variasi tanah campuran ditunjukkan pada tabel 9. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

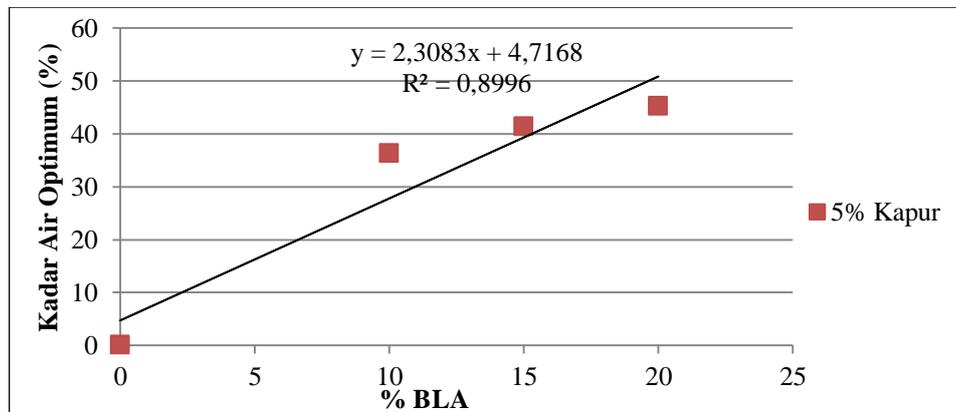
semakin bertambahnya persentase abu, maka semakin besar nilai kadar air optimum tetapi berbanding terbalik dengan berat isi kering maksimum yang terjadi adalah semakin menurun.



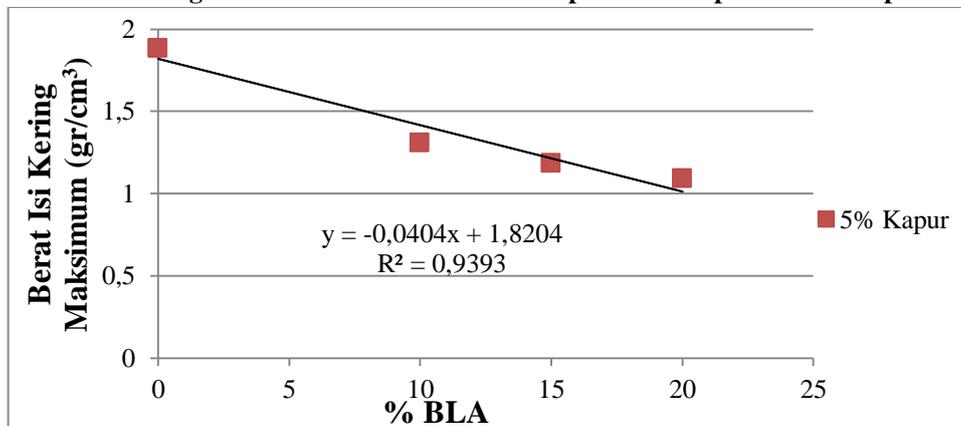
Gambar 8. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Indeks Plastisitas

Tabel 9. Pengujian Pematatan

No.	Sampel	Kadar Air Optimum (%)	Berat Isi Kering Maksimum (gr/cm ³)
1	Tanah asli	32,856	1,883
2	Tanah Asli + 10% BLA + 5% Kapur	36,228	1,307
3	Tanah Asli + 15% BLA + 5% Kapur	41,353	1,183
4	Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	45,161	1,091



Gambar 9. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Kadar Air Optimum



Gambar 10. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Berat Isi Kering Maksimum

CBR Laboratorium

Uji CBR laboratorium dilakukan untuk menentukan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dan campuran agregat di laboratorium pada kadar air optimum. Hasil yang didapatkan akan digunakan dalam perancangan tebal perkerasan. Uji CBR ini umumnya dilakukan dengan menggunakan nilai-nilai berat volume kering maksimum dan kadar air optimum tanah yang diperoleh dari uji pemadatan standar. Namun terdapat pula prosedur uji CBR yang dilakukan dengan menggunakan tanah pada kondisi kepadatan dan kadar air di tempat (Hary Christady Hardiyatmo, 2011). Nilai CBR dihitung pada penetrasi 0,1 inci dan 0,2 inci.

$$CBR_{0,1} = \frac{\text{Beban setelah koreksi}}{\text{beban standar}} \times 100\%$$

$$CBR_{0,2} = \frac{\text{Beban setelah koreksi}}{\text{beban standar}} \times 100\%$$

CBR dapat diuji dalam kondisi tidak direndam dan kondisi rendaman. CBR rendaman memiliki nilai yang lebih rendah dibanding dengan CBR tidak direndam, tetapi kondisi yang sering dialami di lapangan adalah kondisi rendaman karena keadaan air yang selalu mempengaruhi suatu konstruksi (Anwar Muda, 2011).

CBR rendaman memiliki keterkaitan dengan pengembangan (*swelling*). Pengembangan merupakan proses bertambahnya volume tanah yang diakibatkan penambahan air pada sampel tanah karena proses perendaman. Nilai *swelling* dirumuskan sebagai berikut:

$$Swelling = \frac{\text{pembacaan dial(mm)}}{\text{Tinggi Mold}} \times 100\%$$

Secara keseluruhan nilai CBR dengan perendaman selama 4 hari untuk variasi tanah campuran dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian CBR

No.	Sampel	Kadar Air (%)	Berat Isi Kering (gr/cm ³)	CBR (%)	Swelling (%)
1	Tanah asli	38,984	1,393	0,559	0,883
2	Tanah Asli + 10% BLA + 5% Kapur	45,638	0,760	8,200	0,522
3	Tanah Asli+ 15% BLA + 5% Kapur	53,637	0,689	25,960	0,303
4	Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	51,658	0,710	21,210	0,518

Hasil uji CBR laboratorium dengan perendaman selama 4 hari menghasilkan peningkatan nilai CBR setelah diberi campuran BLA dan kapur, sesuai dengan nilai yang terlihat pada tabel diperoleh nilai CBR tanah asli sebesar 0,559%, CBR variasi 1 sebesar 8,200%, CBR variasi 2 sebesar 25,960% dan CBR variasi 3 sebesar 21,21%. Potensi *swelling* pada sampel tanah asli sebesar 0,883%, sampel variasi 1 sebesar

0,522%, sampel variasi 2 sebesar 0,303% dan sampel variasi 3 sebesar 0,518%.

Pengaruh Penambahan BLA Dan Kapur Pada Nilai Cbr

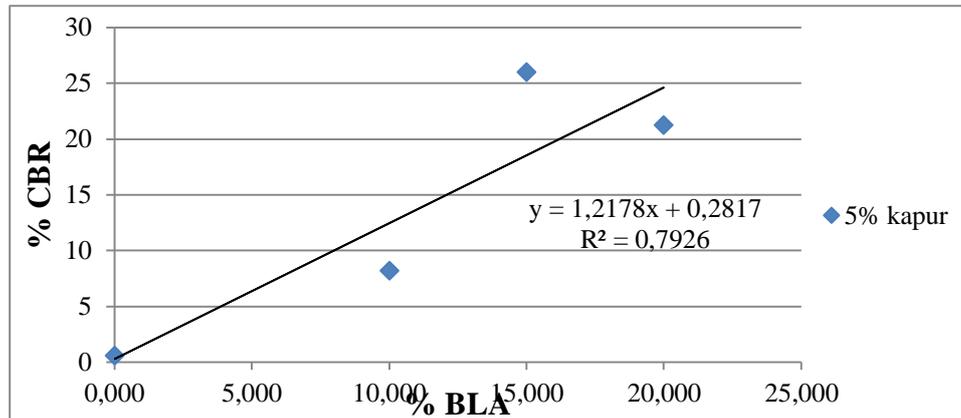
Berdasarkan hasil pengujian CBR, didapatkan hubungan antara persentase BLA dan kapur terhadap nilai CBR. Hasil CBR dan *swelling* tersebut dituangkan dalam bentuk Tabel 11 dan Gambar 11 serta Tabel 12 dan gambar 12 yang berisi percobaan dari sampel

tanah asli dan sampel variasi penambahan abu daun bambu (BLA) dan kapur.

Tabel 11. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Nilai CBR

No.	Sampel	CBR (%)
1	Tanah asli	0,559

2	Tanah Asli + 10% BLA + 5% Kapur	8,200
3	Tanah Asli+ 15% BLA + 5% Kapur	25,960
4	Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	21,210



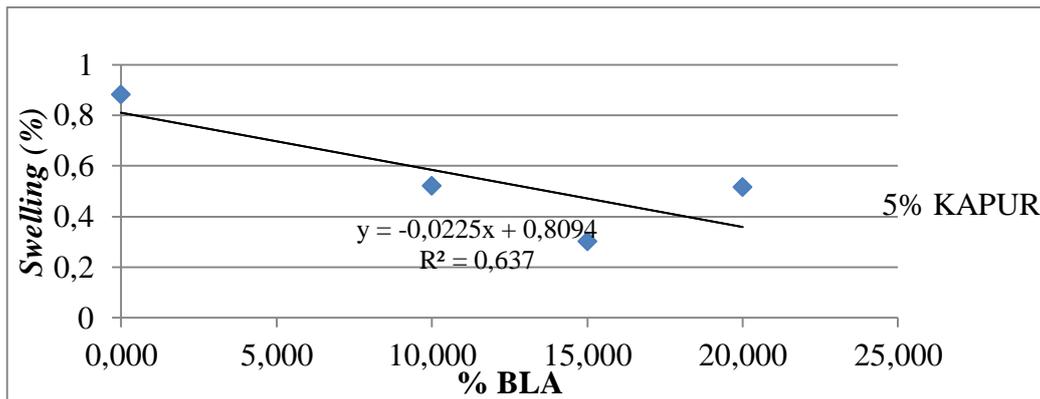
Gambar 11. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Nilai CBR

Dari grafik menunjukkan bahwa dengan penambahan persentase BLA dan persentase kapur yang tetap akan meningkatkan nilai CBR. Sampel tanah asli mencapai nilai CBR sebesar 0,559% dan termasuk kategori tanah buruk karena di bawah 5%, di penambahan 15% BLA + 5% kapur, nilai CBR meningkat hingga mencapai 25,960% dan termasuk kategori tanah sangat baik karena lebih dari 20%. Sebaliknya, CBR menurun setelah ditambahkan kembali BLA hingga 20%, hal ini terjadi karena komposisi penambahan BLA terlalu besar jika ditambahkan sampai 20%, sehingga menurunkan kekuatan tanah

akibat tergantikannya sebagian volume tanah oleh abu. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan BLA dan kapur mampu menaikkan nilai CBR terhadap tanah asli dan dapat dilihat bahwa terjadi nilai CBR optimum pada saat penambahan 15% BLA + 5% kapur. Kenaikan ini sekaligus telah mencapai syarat CBR untuk tanah dasar yang baik minimum 5%, sehingga dengan penambahan BLA dan kapur mampu mempengaruhi nilai CBR terhadap sampel tanah asli dari kategori buruk menjadi kategori sangat baik.

Tabel 12. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Nilai Swelling

No.	Sampel	Swelling (%)
1	Tanah asli	0,883
2	Tanah Asli + 10% BLA + 5% Kapur	0,522
3	Tanah Asli+ 15% BLA + 5% Kapur	0,303
4	Tanah Asli + 20% BLA + 5% Kapur	0,518



Gambar 12. Pengaruh Penambahan BLA dan Kapur Terhadap Nilai Swelling

Nilai *swelling* pada variasi tanah campuran dengan penambahan BLA dan kapur didapatkan penurunan terhadap sampel tanah asli di setiap penambahan BLA dan kapur. Dari grafik menunjukkan bahwa dengan penambahan persentase BLA dan persentase kapur yang tetap akan menurunkan potensi *swelling*. Sampel tanah asli mencapai nilai *swelling* sebesar 0,883% termasuk ke dalam kategori tanah dengan potensi pengembangan sedang, sedangkan di penambahan 15% BLA + 5% kapur, nilai *swelling* menurun hingga mencapai 0,303% dan termasuk kategori tanah dengan potensi pengembangan rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan BLA dan kapur mampu mengurangi potensi pengembangan (*swelling*) terhadap tanah asli dan dapat dilihat bahwa terjadi nilai *swelling* optimum pada saat penambahan 15% BLA + 5% kapur, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan BLA dan kapur mampu mempengaruhi mengurangi potensi pengembangan terhadap sampel tanah asli dari potensi sedang menjadi potensi rendah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sampel tanah asli yang berasal dari daerah Hambalang, Jawa Barat, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Hasil pengujian analisis gradasi butiran menunjukkan bahwa tanah asli termasuk kategori tanah lempung berlanau dengan plastisitas sedang,

hasil indeks plastisitas menunjukkan bahwa tanah memiliki sifat lempung, CBR tanah dasar termasuk ke dalam kategori tanah buruk karena kurang dari 5% dengan potensi pengembangan sedang. 2) Persentase optimum terjadi pada penambahan 15% BLA + 5% kapur dengan nilai kadar air variasi campuran sebesar 25,122% terjadi penurunan kadar air dari tanah asli sebesar 32,750%. Berat isi variasi campuran sebesar 1044,29 kg/m³, besarnya nilai derajat kejenuhan adalah 90,46% dan besarnya nilai porositas adalah 56,709%. Berat jenis variasi campuran sebesar 2,412 mengalami penurunan dari tanah asli sebesar 2,828. Nilai indeks plastisitas sebesar 12,99% mengalami kenaikan 12,868%. Berat isi kering maksimum (*dmaks*) pada uji pemadatan sebesar 1,183 gr/cm³ dan kadar air optimum (*wopt*) sebesar 41,353%. 3) Nilai CBR sampel tanah asli diperoleh sebesar 0,559% dengan persen *swelling* sebesar 0,883%, sedangkan nilai CBR pada penambahan 15% BLA + 5% kapur diperoleh sebesar 25,960% dengan persen *swelling* sebesar 0,303%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan 15% BLA + 5% kapur mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai CBR untuk perkuatan tanah dasar pada konstruksi jalan dan variasi ini disarankan sebagai material tambahan dalam stabilisasi tanah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu adanya evaluasi dan perbaikan untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik lagi, untuk itu penulis memberikan saran sebagai

berikut: 1) Disarankan tidak menggunakan abu daun bambu lebih dari 20% dari berat volume tanah, hal ini dikarenakan berat jenis abu daun bambu yang lebih ringan sehingga campuran menjadi sulit homogen dan dapat dicoba untuk menambah persentase kapur lebih dari 5% untuk mendapatkan hasil yang berbeda dari penelitian yang telah dilakukan. 2) Abu daun bambu untuk setiap wilayah memiliki jenis yang berbeda-beda, untuk itu dalam pemakaian abu daun bambu untuk stabilisasi tanah sebaiknya menggunakan jenis abu daun bambu sesuai wilayah yang dekat dengan area perbaikan tanah atau bisa melakukan uji ulang untuk mendapatkan hasil yang maksimal. 3) Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan baik dengan menggunakan persentase yang sama atau dengan pengurangan dan penambahan bahan campuran Bamboo Leaf Ash dan kapur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1998) *Standard Specification of Transport Materials and Method of Sampling and Testing*. American Association of State Highway and Transportation Official, Washington DC.
- Amu, O. O., et al. (2010) Characteristics of Bamboo Leaf Ash Stabilization on Lateric Soil in Highway Construction. *International Journal of Engineering and Technology*, Vol. 2(4): 212-219.
- Amu, O. O. et al. (2011). Effect of Bamboo Leaf Ash on Lime Stabilized Lateric Soil for Highway Construction. *Research Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, Vol 3(4): 278-283.
- Das, Braja M. (1993) *Mekanika Tanah (prinsip-prinsip rekayasa geoteknis)* jilid 1, Erlangga, Surabaya.
- Febry Mandasari dan Sri Wulandari. (2014) Studi Pengaruh Campuran Garam dan Kapur Pada Stabilisasi Tanah Lempung. *Konferensi Nasional Teknik Sipil 8* (KonTekS8),
- Hardiyatmo, H. C. (1992) *Mekanika Tanah 1*, Jilid 1. Penerbit PT, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C. (2002) *Mekanika Tanah 1*, Edisi ketiga. Penerbit PT, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C. (2010) *Stabilisasi Tanah untuk Perkerasan Jalan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta..
- Hardiyatmo, H. C. (2011) *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. (2014) *Tanah Ekspansif (permasalahan dan penanganan)*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Iorliam, A. Y. Et al. (2012) Effect of Bamboo Leaf Ash on Cement Stabilization of Makurdi Shale for Use as Flexible Pavement Construction Material. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, Vol. 3(3): 166-174.
- Iorliam, A. Y. et al. (2013) Geotechnical Properties of Makurdi Shale Treated with Bamboo Leaf Ash. *AU. J. T.*, Vol. 16(3): 174-180.
- Muda, Anwar. (2011) *Stabilisasi Tanah Lempung Bukit Rawi Menggunakan Pasir dan Semen*. Bidang Keahlian Geoteknik, Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Muhardi, dkk. *Perubahan Nilai CBR Pada Kadar Air Optimum- Bash Campuran Tanah Lempung dan Abu Terbang*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru.
- O., Dada. M. And O., Faluyi S. (2015) Physical Properties of Lime- Bamboo Leaf Ash Treated Samples of Lateric Soils in Ado-Ekiti. *Global Journal of*

- Engineering, Design and Technology*, Vol. 4(4): 4-8.
- Sutikno dan Budi Damianto. (2009) Stabilisasi Tanah Ekspansif dengan Penambahan Kapur (Lime) Aplikasi Pada Pekerjaan Timbunan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, Vol. 11(2), Hal. 101-108.
- Udiana, I Made, dkk. (2014) Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan W. J. Lalamentik Dan Ruas Jalan Gor Flobamora). *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. III No. 1.