

Jurnal Ilmiah

Informatika Komputer

- RANCANG BANGUN ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SIDIK JARI PADA RASPBERRY PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SECARA REAL TIME 154
Rasyid Abdul Rachman, Emy Haryatmi
- KENDALI DAN PEMANTAUAN KELEMBABAN TANAH, SUHU RUANGAN, CAHAYA UNTUK TANAMAN TOMAT 166
Ricky Ginanjar, Robby Candra, Suci Br Kembaren
- UGLEO: A WEB BASED INTELLIGENCE CHATBOT FOR STUDENT ADMISSION PORTAL USING MEGAHAL STYLE 175
Anneke Annassia Putri Siswadi, Avinanta Tarigan
- PURWARUPA PENGONTROL PINTU AIR BENDUNGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16 192
Wahyu Kusuma R, Pramudita Rahardi
- TOWARDS ADVANCED DEVELOPMENT OF CYBORG INTELLIGENCE 201
Dewi Agushinta R, Fiena Rindani, Antonius Angga Kurniawan, Eleanita Anggari, Rizky Akbar
- PERANCANGAN SMART BABY MONITOR MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID DAN WEB MELALUI INTERNET 212
Farid Al Rafi, Nur Sultan Salahuddin
- RANCANG BANGUN TES KRAEPELIN BERBASIS WEBSITE 223
Dhandy Yusuf Sahyadi, Intaglia Harsanti

DEWAN REDAKSI JURNAL ILMIAH INFORMATIKA KOMPUTER

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. Fitriarningsih, Universitas Gunadarma
Dr. Rodiah, Universitas Gunadarma
Dr. Ias Sri Wahyuni, S.Si, M.Si, Universitas Gunadarma

Mitra Bebestari

Prof. Dr. Rer. Nat. A. Benny Mutiara, Universitas Gunadarma
Prof. Dr. Achmad Nizar Hidayanto, Universitas Indonesia
Prof. Dr.-Ing. Adang Suhendra, S.Si, S.Kom, M.Sc, Universitas Gunadarma
Prof. Dr. Sarifuddin Madenda, Universitas Gunadarma
Surya Sumpeno, PhD, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Noor Akhmad Setiawan, Ph.D, Universitas Gadjah Mada
Dr. Paulus Insap Santosa, Universitas Gadjah Mada
Dr. Agus Harjoko, M.Sc, Ph.D, Universitas Gadjah Mada
Dr. Ernastuti, Universitas Gunadarma
Dewi Agushinta R., Universitas Gunadarma
Dr. Eri Prasetyo, Universitas Gunadarma
Dr. Sunny Arief Sudiro, STMIK Jakarta STI&K
Dr. Tubagus Maulana Kusuma, S.Kom.,Mengsc, Universitas Gunadarma
Dr. Lussiana ETP, S.si., M.T, STMIK Jakarta STI&K
Harry Budi Santoso, Ph.D, Universitas Indonesia

Sekretariat Redaksi

Universitas Gunadarma
Jalan Margonda Raya No. 100 Depok 16424
Phone : (021) 78881112 ext 516.

JURNAL ILMIAH INFORMATIKA KOMPUTER

NOMOR 3, VOLUME 23, DESEMBER 2018

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SIDIK JARI PADA RASPBERRY PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SECARA REAL TIME Rasyid Abdul Rachman, Emy Haryatmi	154
KENDALI DAN PEMANTAUAN KELEMBABAN TANAH, SUHU RUANGAN, CAHAYA UNTUK TANAMAN TOMAT Ricky Ginanjar, Robby Candra, Suci Br Kembaren	166
UGLEO: A WEB BASED INTELLIGENCE CHATBOT FOR STUDENT ADMISSION PORTAL USING MEGAHAL STYLE Anneke Annassia Putri Siswadi, Avinanta Tarigan	175
PURWARUPA PENGONTROL PINTU AIR BENDUNGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16 Wahyu Kusuma R, Pramudita Rahardi	192
TOWARDS ADVANCED DEVELOPMENT OF CYBORG INTELLIGENCE Dewi Agushinta R, Fiena Rindani, Antonius Angga Kurniawanl, Eleanita Anggari, Rizky Akbar	201
PERANCANGAN SMART BABY MONITOR MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID DAN WEB MELALUI INTERNET Farid Al Rafi, Nur Sultan Salahuddin	212
RANCANG BANGUN TES KRAEPELIN BERBASIS WEBSITE Dhandy Yusuf Sahyadi, Intaglia Harsanti	223

RANCANG BANGUN ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SIDIK JARI PADA RASPBERRY PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SECARA REAL TIME

¹Rasyid Abdul Rachman, ²Emy Haryatmi
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424
¹rasyidabdulrachman00@gmail.com, ²emy_h@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Absensi mahasiswa merupakan salah satu hal penting dalam perkuliahan. Absensi mahasiswa dengan sistem manual dapat menimbulkan masalah dalam proses pencatatan kehadiran mahasiswa. Beberapa masalah yang terjadi seperti, mahasiswa sering memanfaatkan kondisi dengan bekerjasama antara teman dalam melakukan kecurangan. Menyikapi permasalahan tersebut, penggunaan pemindai sidik jari (fingerprint) diperlukan untuk pencatatan kehadiran mahasiswa sehingga tidak dapat dimanipulasi. Perancangan absensi mahasiswa dengan menggunakan pemindai sidik jari menggunakan sensor fingerprint scanner ZFM-20 dan keluaran dari sensor tersebut diproses dalam raspberry pi. Keluaran dari raspberry pi ditampilkan pada LCD yang terhubung ke raspberry pi. Tampilan keluaran juga ditampilkan pada ponsel pintar dan web dengan menggunakan Internet of Things (IoT). Pada ponsel pintar dan web digunakan aplikasi untuk menampilkan absensi mahasiswa. Pada aplikasi terdapat kolom Keterangan yang menandakan kehadiran dari mahasiswa. Apabila mahasiswa melakukan absensi tepat waktu atau sebelum batas waktu yang telah ditentukan maka dinyatakan "Hadir" dalam kelas. Apabila mahasiswa yang telah melewati batas waktu yang telah ditentukan dan yang tidak masuk perkuliahan maka dinyatakan "Tidak Hadir". Kolom Total Kehadiran merupakan rekap kehadiran mahasiswa dalam 1 semester. Total seluruh kehadiran adalah 14 pertemuan dalam 1 semester. Total kehadiran ini ditampilkan pada LCD, aplikasi pada ponsel pintar dan web.

Kata Kunci: Pemindai sidik jari, real time, raspberry pi, absensi mahasiswa, IoT

Abstract

Student attendance is one of the most important in college. Student attendance that still use manual system can cause some problems in the process of recording student attendance. Some problems that occur are, students take advantage of the conditions by cooperating between their friends in cheating frequently. Responding to these problems, fingerprint sensor was needed in student attendance report so it could not be manipulated. The design of student attendance was using fingerprint sensor scanner ZFM-20 and the output from fingerprint sensor was processed in raspberry pi. Therefore, the output from raspberry pi was displayed in LCD which connected to raspberry pi. The output from raspberry pi can also be viewed from smartphone and application web using Internet of Things (IoT) to acknowledge the attendance of students. There are some field that can be found in the application such as Keterangan and Total Kehadiran fields. Keterangan field was used to note student attendance. If students arrive in the class on time or before the time expired for arrival, then in the Keterangan field would be printed "Hadir". Otherwise, it would be printed "Tidak Hadir. The number of student attendance in one semester was shown in Total Kehadiran field. There were 14 attendances for each student in one semester. It was shown in LCD, application in smartphone and web application.

Keywords: Fingerprint, real time, raspberry pi, student attendance, IoT

PENDAHULUAN

Sistem absensi mahasiswa selalu digunakan diberbagai kampus seperti dengan menggunakan cara manual yaitu menandatangani daftar kehadiran setiap perkuliahan dimulai, menggunakan sidik jari yang terpasang dipintu ruangan, menggunakan absensi dari sistem yang dimasukkan oleh dosen dan sebagainya. Sistem absensi dengan cara tersebut mampu menimbulkan hal yang tidak baik seperti absensi dengan cara menandatangani daftar kehadiran dapat dilakukan oleh mahasiswa yang hadir untuk menandatangani mahasiswa yang tidak hadir pada saat itu. Sistem sidik jari yang terpasang dipintu ruangan dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dengan cara setelah jari terpindai, mahasiswa tidak masuk ke dalam ruangan walaupun statusnya sudah masuk karena jari sudah terpindai. Sistem absensi yang dimasukkan oleh dosenpun mampu memiliki kelemahan yaitu dosen dapat saja salah dalam memasukkan absensi mahasiswa.

Beberapa sistem absensi dengan menggunakan sidik jari telah banyak dibuat seperti yang dilakukan oleh [1]. Sistem absensi tersebut menggunakan sidik jari yang terintegrasi dengan aplikasi. Aplikasi ini berfungsi mencatat kehadiran dari mahasiswa. Namun kekurangan dari sistem ini adalah laporan absensi tidak ditampilkan pada suatu aplikasi pada ponsel pintar atau web melainkan langsung tercatat pada aplikasi yang telah disediakan dari pemindai sidik jari itu

sendiri. Perancangan sistem absensi juga telah dibuat oleh [2]. Sistem absensi ini dibuat untuk mengintegrasikan pemindai sidik jari ke aplikasi web. Namun, yang ditampilkan pada aplikasi web hanyalah informasi absensi yang didapatkan dari aplikasi yang tertanam pada perangkat pemindai sidik jari. Informasi absensi tersebut tidak ditampilkan secara real time pada aplikasi web melainkan harus diimport terlebih dahulu data dari perangkat sidik jari ke aplikasi web. Perancangan sistem absensi berbasis Internet of Things juga telah dilakukan oleh [3]. Perubahan sistem absensi dari manual yaitu dengan cara tanda tangan menjadi penggunaan sidik jari telah dibuat oleh [4] di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penanaman Modal Kabupaten Pacitan. Perubahan sistem ini dilakukan supaya pencatatan absensi menjadi lebih akurat dan tepat. Pencatatan masih belum terintegrasi dengan aplikasi pada ponsel pintar dan web. Sistem absensi ini mengintegrasikan pemindai sidik jari ke aplikasi web dan belum terintegrasi ke ponsel pintar untuk aplikasinya. Hal ini menyebabkan absensi hanya bisa dilihat pada halaman web saja. Sistem absensi juga telah dibuat oleh [5] dengan mengintegrasikan pemindai sidik jari ke aplikasi web. Keseluruhan absensi dapat terlihat pada aplikasi web. Namun, kekurangan dari sistem ini adalah pemindai sidik jari yang digunakan belum mampu membaca sidik jari dengan lebih baik sehingga masih banyak ketidakakuratan pada hasil yang ditampilkan pada aplikasi web.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem absensi yang menggunakan pemindai sidik jari dan diintegrasikan dengan aplikasi pada ponsel pintar dan web sehingga ketika mahasiswa jarinya sudah terpindai, maka pada aplikasi di ponsel pintar dan web akan terlihat kehadiran dari mahasiswa tersebut. Sistem absensi yang dibuat dapat menampilkan absensi kehadiran mahasiswa berdasarkan dosen pengajar dan mata kuliah yang diajar selama 1 semester sebanyak 14 pertemuan pada aplikasi di ponsel pintar dan web secara *real time*.

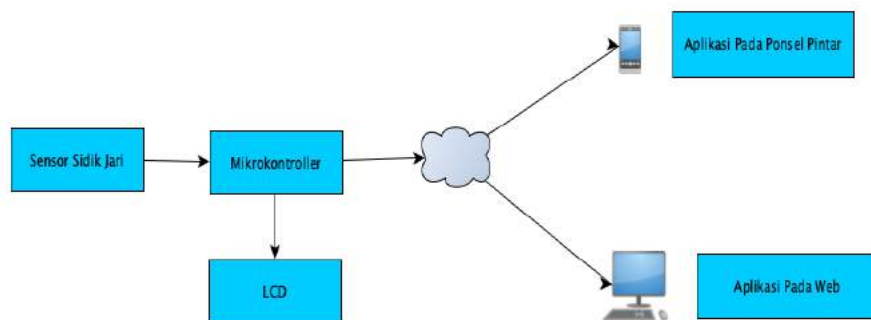
METODE PENELITIAN

Perancangan sistem absensi dengan menggunakan mikrokontroler dan *Internet of Things* (IoT) diperlihatkan pada Gambar 1.

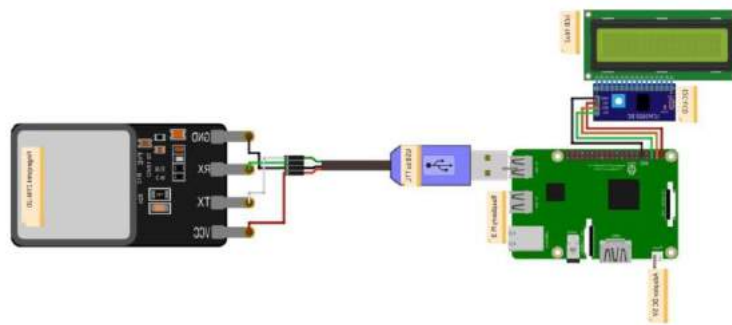
Perancangan sistem absensi terlihat pada Gambar 1. Input dari sistem absensi

berupa sensor sidik jari yang selanjutnya terhubung dengan mikrokontroler. Mikrokontroler memproses data yang dikirimkan dari sensor sidik jari. Mikrokontroler terhubung dengan LCD untuk menampilkan absensi dan terhubung ke ponsel pintar dan komputer melalui internet. Pada ponsel pintar dan komputer terdapat aplikasi yang dapat menampilkan absensi dari setiap dosen yang mengajar beserta jumlah kehadirannya. Aplikasi pada komputer merupakan aplikasi berbasis web.

Rangkaian skematik dari sistem absensi terlihat pada Gambar 2. Sensor sidik jari yang digunakan adalah tipe ZFM-20 yang terhubung dengan USB ke mikrokontroler raspberry Pi dan selanjutnya terhubung dengan LCD untuk menampilkan absensi. Mikrokontrolerlah yang terhubung dengan ponsel pintar dan komputer melalui internet.



Gambar 1. Perancangan Sistem Absensi



Gambar 2. Rangkaian Skematik Sistem Absensi

Sensor Sidik Jari

Masukan yang digunakan pada sistem ini didapatkan dari sensor sidik jari dengan tipe ZFM-20. Sidik jari mahasiswa yang mengambil matakuliah harus didaftarkan terlebih dahulu dan disimpan dalam perangkat sensor sidik jari. Pada saat jari ditempelkan ke sensor sidik jari, sensor optik yang ada didalam perangkat tersebut menerima Gambar kerutan atau karakteristik sidik jari yang sedang discan. Jika data sidik jari sesuai dengan sidik jari yang telah didaftarkan sebelumnya, maka selanjutnya diproses pada mikrokontroler. Sensor sidik jari dihubungkan dengan mikrokontroler dengan menggunakan komunikasi USB. Terdapat 5 pin pada sensor sidik jari yaitu Pin 1 digunakan sebagai tegangan masukan, Pin 2 dan Pin 3 merupakan jalur data, Pin 4 digunakan sebagai tegangan ground dan Pin 5 sebagai *ground* bumi [6].

Mikrokontroler

Data yang telah didapatkan dari sensor sidik jari selanjutnya akan diolah pada mikrokontroler. Mikrokontroler yang diguna-

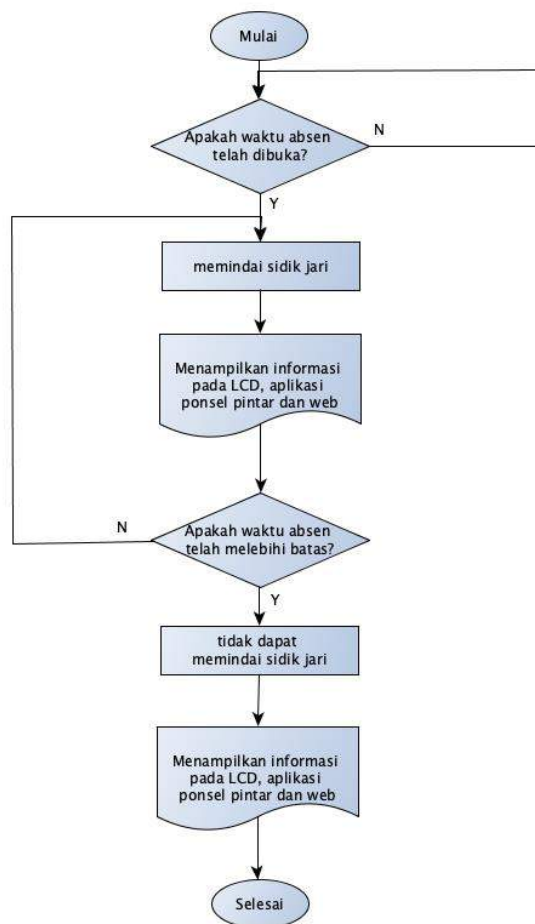
kan pada penelitian ini adalah Raspberry Pi. Saat mendapatkan data yang telah diberikan pada sensor sidik jari, mikrokontroler Raspberry Pi memproses untuk pencocokan ID, Nama, NPM dan Kelas. Pencocokan ID dilakukan untuk melihat bentuk kerutan atau karakteristik dari sidik jari yang diterima oleh sensor sidik jari. Selanjutnya dilakukan proses mengubah bentuk kerutan atau karakteristik dari sidik jari tersebut ke dalam nilai piksel. Nilai piksel diubah kedalam bentuk heksadesimal sebanyak 256 bit. Dari total 256 bit heksadesimal, diambil 16 digit angka terdepan yang akan dijadikan sebagai id akhir pada setiap mahasiswa. Pada pencocokan Nama, NPM dan Kelas yaitu mencocokkan data yang sebelumnya telah melakukan pendaftaran Nama, NPM dan Kelas. Pada saat pencocokan selesai maka, hasil dari pencocokan akan menampilkan informasi pada LCD, Aplikasi *Smartphone* dan Web.

Pada diagram alur Gambar 3 terdapat rangkaian proses yang terjadi di Raspberry Pi. Dimulai dengan “Apakah waktu absen telah dibuka?”. Jika belum maka akan kembali ke

proses “Apakah waktu absen telah dibuka?”. Jika waktu absen telah dibuka maka akan ke proses selanjutnya yaitu melakukan pemindaian sidik jari yang berfungsi sebagai mahasiswa yang ingin melakukan daftar kehadiran. Langkah berikutnya pada aplikasi smartphone, LCD dan web akan menampilkan sebuah informasi (nama mahasiswa) dan “Hadir” pada saat perkuliahan.

Selanjutnya terdapat pilihan “Apakah waktu absen telah melebihi batas yang telah ditentukan?”. jika belum maka akan kembali ke proses pemindaian sidik jari. Namun, jika waktu absen telah melebihi batas yang telah

ditentukan maka akan ke proses selanjutnya yaitu tidak dapat melakukan pemindaian sidik jari karena melebihi waktu yang telah ditentukan. Langkah berikutnya pada tampilan aplikasi smartphone, LCD dan web akan menampilkan sebuah informasi hadir atau tidaknya mahasiswa pada saat perkuliahan. Selanjutnya program akan terus berulang dari langkah pertama sampai langkah kedelapan selama tegangan masih mengalir. Jika tidak ada sumber tegangan maka barulah program akan berhenti. Gambar 3 merupakan *flowchart* dari sistem aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 3. Flowchart Sistem Absensi

Keluaran pada LCD, Aplikasi Ponsel Pintar dan Web

Pada LCD akan memberikan informasi berupa kata pada baris pertama (“nama mahasiswa”) dan baris kedua “hadir”. Pada Aplikasi *Smartphone* dan Web terdapat “Keterangan dan Total Kehadiran”. Keterangan berupa kata “Hadir” atau “Tidak Hadir” mahasiswa pada saat perkuliahan. “Hadir” bagi mahasiswa yang melakukan absensi tepat waktu atau sebelum batas waktu yang ditentukan. “Tidak Hadir” bagi mahasiswa yang tidak masuk atau melewati batas waktu yang ditentukan. Total Kehadiran untuk menentukan berapa banyak mahasiswa melakukan absensi dalam 14 pertemuan dalam 1 semester. Aplikasi pada ponsel pintar berfungsi sebagai pemantauan kehadiran mahasiswa pada saat perkuliahan dan total kehadiran untuk menentukan berapa banyak mahasiswa yang hadir atau tidaknya pada perkuliahan 14 pertemuan dalam 1 semester. Pada tampilan web sama halnya dengan aplikasi pada ponsel pintar yang membedakan adalah dapat dipantau dengan jarak jauh atau publik.

Pembuatan Aplikasi Web

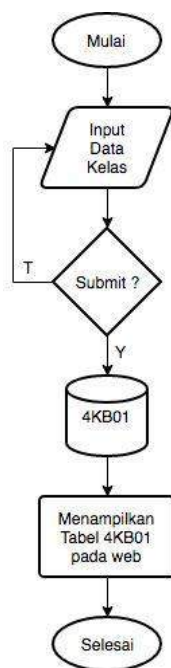
Pada diagram alur Gambar 4 terdapat rangkaian proses yang terjadi di web. Langkah pertama, memasukan kelas yang akan dilihat Tabel , dimana Tabel tersebut berisikan nama mahasiswa, npm, kehadiran dan jumlah kehadiran. Selanjutnya, jika tidak memasukan kelas dan tekan submit, maka

proses akan tetap berada pada menu utama. Jika telah memasukan, tekan submit untuk masuk ke dalam Tabel *database* kelas. Selanjutnya, akan tampil Tabel mahasiswa yang berisikan mata kuliah, nama dosen, tanggal sekarang, Tabel absensi yang berisikan (nama mahasiswa, npm, keterangan dan total kehadiran) dan kesimpulan total kehadiran.

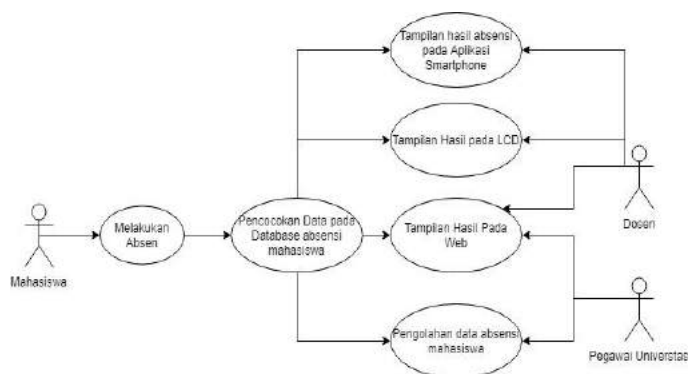
Perancangan Database

Pada tahap ini penulis menerapkan *Use Case Diagram* untuk membuat rancangan sistem absensi pada *database*. *Use case diagram* pada Gambar 5 menerangkan bahwa mahasiswa melakukan aktivitas yaitu mengisi absensi pada sistem yang telah disediakan dan setelah mahasiswa melakukan proses pengisian absen maka sistem akan memproses data dengan melakukan pencocokan data mahasiswa ke dalam database absensi mahasiswa.

Pegawai universitas berperan sebagai orang yang memantau pada tampilan web dan mengelola sistem absen tersebut yaitu dengan melakukan kegiatan input data mahasiswa baru, pengeditan data mahasiswa, pencarian data absen serta mengedit data apabila terjadi kesalahan entri absen. Sedangkan dosen berperan sebagai orang yang memantau kegiatan sistem absensi tersebut yaitu dengan melakukan melihat tampilan hasil absensi mahasiswa pada aplikasi ponsel pintar, pada layar LCD dan juga pada tampilan web.



Gambar 4. Diagram Alur Tampilan Web

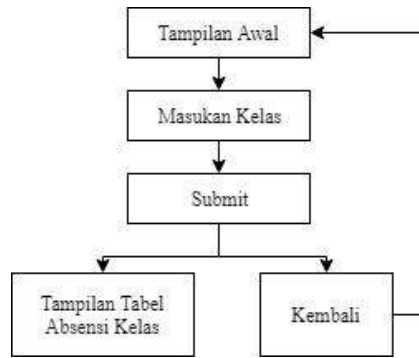


Gambar 5. Use Case Diagram pada Perancangan Database

Struktur navigasi sebuah website digunakan untuk menggambarkan isi dari situs web dan menggambarkan hubungan antar isi tersebut dari situs web. Pembuatan website menggunakan struktur navigasi campuran atau *composite* yang terdiri dari struktur navigasi non linear dan hirarki. Struktur navigasi web absensi kehadiran dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada halaman tampilan awal akan menampilkan input kelas dan tombol submit.

Setelah memilih kelas dan menekan tombol submit akan menuju ke halaman Tampilan Tabel Absensi Kelas dan tombol kembali. Pada tampilan Tabel Absensi Kelas terdapat Nama Dosen, Mata Kuliah, Tanggal Hari ini, Total Pertemuan dan Tabel Absensi yang berisikan (NPM, Nama, Keterangan dan Total Kehadiran). Pada tombol kembali digunakan untuk kembali ke halaman tampilan awal.



Gambar 6. Struktur Navigasi Web Absensi Kehadiran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengoperasian Sistem Absensi

Sistem absensi mendapatkan tegangan dari adaptor sebesar +5V yang dihubungkan ke mikrokontroler Raspberry Pi. Jika lampu indikator berkedip maka menandakan bahwa mikrokontroler Raspberry Pi telah menyala. Selanjutnya, mikrokontroler Raspberry Pi dihubungkan pada internet dan membuka aplikasi Advanced IP Scanner untuk mengetahui IP Address mikrokontroler Raspberry Pi yang digunakan. Aplikasi PuTTY digunakan untuk memasukkan IP Address yang telah diketahui sebelumnya. Tampilan yang muncul di PuTTY adalah login as: “**pi** (id)” dengan password: “**raspberry** (password)”. Login sukses, maka folder yang sudah dibuat pada Raspberry Pi dibuka dengan perintah sebagai berikut: **cd Skripsi** (Skripsi merupakan nama folder yang sudah dibuat). Jika sudah masuk pada folder skripsi, ketikkan perintah **sudo python app.py** (app.py merupakan nama file program yang telah dibuat) untuk menjalankan program.

Selanjutnya menunggu sampai absen dibuka, ketika sudah dibuka maka, lampu indikator pada sensor *fingerprint* akan menyala, sehingga dapat melakukan pemindaian sidik jari mahasiswa untuk melakukan absensi dapat dilihat pada Gambar 7. Input dari sensor *fingerprint* yaitu berupa nilai digital. Lalu LCD akan memberikan informasi berupa kata pada baris pertama “(nama mahasiswa)” dan baris kedua “hadir”. Pada aplikasi ponsel pintar dan Web terdapat pilihan kelas, saat sudah memilih kelas terdapat Tabel mahasiswa yang akan melakukan kegiatan perkuliahan yaitu berupa “NPM, Nama, Keterangan dan Total Kehadiran”. Keterangan berupa kata “Hadir” atau “Tidak Hadir” mahasiswa pada saat perkuliahan. “Hadir” bagi mahasiswa yang melakukan absensi tepat waktu atau sebelum batas waktu yang ditentukan. “Tidak Hadir” bagi mahasiswa yang tidak masuk atau melewati batas waktu yang ditentukan. Total Kehadiran untuk menentukan berapa banyak mahasiswa melakukan absensi dalam 14 pertemuan dalam 1 semester.

Proses absensi masih dapat dilakukan bila batas waktu yang telah ditentukan belum terpenuhi.

Jika batas waktu yang telah ditentukan terpenuhi, maka tidak dapat absen atau pemindaian sidik jari, lalu LCD akan memberikan informasi berupa kata pada baris pertama “Waktu Absen Habis” dan baris kedua “Tidak dapat absen” bagi mahasiswa yang telah melewati batas waktu yang telah ditentukan dan yang tidak masuk perkuliahan. Pada aplikasi ponsel pintar dan Web untuk bagian “Keterangan” dan “Total Kehadiran” akan diatur ulang menjadi kosong apabila

waktu pengaturan ulang yang telah ditentukan terpenuhi.

Tampilan pada Web

Web yang digunakan merupakan domain gratis yaitu remot3.it. Pada web ini digunakan secara terbuka (*open source*) karena melalui online dengan menggunakan remot3.it. Dari Gambar 8 Merupakan tampilan awal pada web absensi mahasiswa menggunakan *fingerprnt*. Terdapat pilihan kelas, dimana dapat memilih kelas yang akan melakukan kegiatan perkuliahan. Jika sudah memilih kelas, tekan tombol submit.



Gambar 7. Tampilan Saat Melakukan Pemindaian Sidik Jari



Gambar 8. Tampilan Awal Absensi pada Web

Absensi Gunadarma SERVER

Mata Kuliah : Jaringan Komputer

Nama Dosen : Dr. Emy Haryatmi, S.kom., MEngSc., MT

Hari ini Tanggal: 21-09-2018

Absensi Gunadarma

[Kembali](#)

NPM	NAMA	Keterangan	Total Kehadiran
28114938	Rasyid	Hadir	14 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
26114520	Medina	Hadir	14 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114939	Okto	Tidak hadir	10 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114940	Maulana	Hadir	14 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114941	Henry	Tidak hadir	13 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114942	Vicky	Tidak hadir	10 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114943	Siray	Tidak hadir	12 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114944	Acid	Hadir	13 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114945	Nana	Tidak hadir	12 Sampai dengan tanggal 21-09-2018
28114946	Ammar	Hadir	13 Sampai dengan tanggal 21-09-2018

Total Pertemuan

Pertemuan 14 dari 14 Pertemuan

Gambar 9. Tampilan Tabel Kelas Mahasiswa yang telah Melakukan Absensi Pertemuan ke 14 pada Web

Hasil Pengujian Sistem Absensi

Pengujian dilakukan dengan dua kondisi. Kondisi pertama adalah pengujian terhadap data mahasiswa yang telah terdaftar dalam *database*. Kondisi kedua adalah pengujian terhadap data mahasiswa yang tidak terdaftar dalam *database*. Tabel 1 merupakan hasil pengujian terhadap data mahasiswa yang telah terdaftar dalam *database*.

Hasil dari pengujian dengan kondisi pertama memiliki persentasi keberhasilan sebesar 93% dan memiliki persentasi tidak berhasil adalah 7% dalam 20 kali percobaan untuk setiap mahasiswa. Terdapat beberapa ketidakberhasilan yang terjadi pada saat pemindaian sidik jari dari 20 kali percobaan, penyebab yang terjadi antara lain posisi sidik

jari pada saat pemindaian kurang pas dengan kaca *scanner* pada sensor *fingerprint* dan jari yang sedang basah atau terkena air keringat.

Kondisi kedua merupakan pengujian terhadap mahasiswa yang datanya tidak terdapat dalam *database*. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Setiap mahasiswa melakukan percobaan sebanyak 20 kali. Dikarenakan data mahasiswa yang diuji tidak terdaftar dalam *database*, maka hasil keseluruhan pemindaian terhadap sidik jari mahasiswa tersebut tidak berhasil. Tingkat akurasi dari pemindaian yang disinkronisasikan dengan *database* ternyata 100% tidak dapat mendeteksi mahasiswa yang tidak terdaftar dalam *database*.

Tabel 1. Data Pengamatan Absensi yang Telah Terdaftar dalam Database

No	Nama	NPM	Kelas	Proses Pemindaian Keberhasilan dalam 20 Kali Percobaan	Proses Pemindaian Keberhasilan dalam 20 Kali Percobaan
1	Rasyid	28114938	4KB01	20	0
2	Medina	26114520	4KB01	18	2
3	Okto	28114939	4KB01	17	3
4	Maulana	28114940	4KB01	18	2
5	Henry	28114941	4KB01	20	0
6	Vicky	28114942	4KB01	17	3
7	Siray	28114943	4KB01	19	1
8	Acid	28114944	4KB01	18	2
9	Nana	28114945	4KB01	19	1
10	Ammar	28114946	4KB01	20	0
Jumlah				186	14
Persentasi Keberhasilan				$\frac{(\text{Jumlah Keberhasilan} \times 5)}{(\text{Banyaknya Data})} \times 100\% = 93\%$	
Persentasi Tidak Berhasil				$\frac{(\text{Jumlah Kegagalan} \times 5)}{(\text{Banyaknya Data})} \times 100\% = 7\%$	

Tabel 2. Data Pengamatan Proses Absensi yang Tidak Terdaftar dalam Database

No	Nama	NPM	Kelas	Proses Pemindaian Keberhasilan dalam 20kali Percobaan	Proses Pemindaian Tidak Berhasil dalam 20kali Percobaan
1	Amir	28114521	4KB02	0	20
2	Aditya	28114522	4KB02	0	20
3	Reza	28114523	4KB02	0	20
4	Lepran	28114524	4KB02	0	20
5	Husein	28114525	4KB02	0	20
6	Putra	28114526	4KB02	0	20
7	Herdy	28114527	4KB02	0	20
8	Farid	28114528	4KB02	0	20
9	Nurdin	28114529	4KB02	0	20
10	Ridwan	28114530	4KB02	0	20

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem absensi mahasiswa telah berhasil dibuat. Terdapat keberhasilan dan ketidakberhasilan dalam melakukan pemindaian sidik jari. Persentasi keberhasilannya adalah 93% dan persentasi ketidakberhasilan adalah 7% dalam 20 kali percobaan terhadap

mahasiswa yang terdaftar dalam *database*. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor misalnya jari tidak dalam posisi yang tepat dan jari dalam keadaan basah. Terhadap mahasiswa yang tidak terdaftar dalam *database*, tingkat keberhasilan tidak terdeteksinya sebesar 100% dengan pengujian sebanyak 20 kali untuk setiap mahasiswa.

Hasil dari pemindaian sidik jari ditampilkan melalui LCD, aplikasi ponsel pintar dan Web. Web yang digunakan adalah remot3.it yang merupakan domain web tidak berbayar. Pada aplikasi ponsel pintar dan web dapat terlihat kehadiran dari setiap mahasiswa hingga 14 pertemuan. Mahasiswa yang tidak hadir juga tercatat dalam sistem absensi di ponsel pintar dan web. Pencatatan kehadiran mahasiswa pada ponsel pintar dan web dapat digunakan sebagai referensi dosen untuk mengetahui kehadiran mahasiswa selama 1 semester.

Sistem absensi dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan beberapa hal seperti: adanya menu untuk menambahkan nama dosen pada aplikasi web dan smartphone, adanya tulisan yang memberikan informasi pada LCD jika nama mahasiswa tidak ada dalam *database*, dan tampilan absensi yang baru dapat ditampilkan setiap selesai perkuliahan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Verdian, “Aplikasi sistem absensi mahasiswa menggunakan sidik jari pada Universitas Putra Indonesia”, *Komtekinfo*, Vol. 2, No. 1 2015.
- [2] M. R. Dien dan L. Fitriani, “Perancangan monitoring absensi dengan *fingerprint* berbasis *online*”, *Jurnal Algoritma*, Vol. 14, No. 1, 2017.
- [3] R. Setyawan, “Sistem absensi sidik jari *online* berbasis Iot menggunakan Raspberry Pi”, Skripsi, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2018.
- [4] C. F. A. Sari dan L. Yulianto, “Perancangan sistem informasi absensi menggunakan finger print di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penanaman Modal Kabupaten Pacitan”, Seruni–Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer, Vol. 2, No. 1, 2013.
- [5] A. S. Rintjap, S. R.U.A. Sompie, dan O. Lantang, “Aplikasi absensi siswa menggunakan sidik jari di Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Manado”, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 3, No. 3, 2014.

KENDALI DAN PEMANTAUAN KELEMBABAN TANAH, SUHU RUANGAN, CAHAYA UNTUK TANAMAN TOMAT

¹Ricky Ginanjar, ²Robby Candra, ³Suci Br Kembaren

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat

¹ ricky.sipino@gmail.com, ^{2,3}{robby.c, suci_k.staff.gunadarma.ac.id}

Abstrak

Pemeliharaan tanaman tomat membutuhkan perhatian khusus karena jika tanaman ini tidak mendapatkan kondisi atau keadaan yang baik maka tanaman ini tidak dapat tumbuh dengan baik, misalnya kondisi kelembaban tanah yang tidak sesuai maka tanaman akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Selain itu suhu ruangan yang ideal dan pencahayaan yang baik juga sangat diperlukan. Sangat sulit memenuhi kebutuhan tersebut jika hanya melakukan pemeliharaan secara manual dengan tenaga manusia seperti menyiram secara manual. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem yang dapat mengendalikan dan memantau kelembaban tanah, suhu udara dan cahaya untuk pemeliharaan tanaman tomat. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mengurangi resiko kegagalan dalam pemeliharaan tanaman tomat dan diharapkan dapat mengontrol dan memantau keadaan tanaman tomat itu sendiri, serta dapat meringankan pekerjaan manusia dalam proses pemeliharaan dikarenakan proses yang dilakukan secara otomatis. Sistem ini mengendalikan semua perangkat secara otomatis dikarenakan menggunakan sensor untuk membaca nilai yang ada pada sekitar, sensor kelembaban tanah berfungsi untuk membaca nilai kelembaban tanah dan sekaligus untuk mengatur kendali dari pompa air untuk melakukan penyiraman, sensor DHT22 berfungsi untuk membaca nilai suhu ruangan untuk mengatur pengoperasian fan dalam menstabilkan suhu ruangan agar tetap stabil di bawah 29°C yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan tanaman suhu tomat, dan sensor LDR (Light Dependent Resistance) untuk membaca pancaran sinar matahari untuk mengatur saklar yang terhubung dengan lampu agar lampu dapat aktif dan tidak aktif secara otomatis hal ini dikarenakan tanaman tomat memerlukan pancaran sinar cahaya atau sinar matahari lebih dari 12 jam per harinya. Sistem ini dapat berfungsi sebagai pengendali dan pemantau untuk pemeliharaan tanaman tomat berdasarkan masukan dari masing-masing sensor.

Kata kunci: Kendali, pemantauan, tomat

Abstract

Maintenance of tomato plants requires special attention because if these plants do not get good conditions or conditions then these plants cannot grow properly, for example conditions of soil moisture that are not suitable then the plants will be slow to bear fruit and not even bear fruit at all. Apart from that the ideal room temperature and good lighting is also very necessary. Very difficult to meet these needs if only do maintenance manually with human labor such as watering manually. Therefore, we need a system that can control and monitor soil moisture, air temperature and light for the maintenance of tomato plants. The existence of this system is expected to reduce the risk of failure in the maintenance of tomato plants and is expected to control and monitor the condition of the tomato plants themselves, and can ease human work in the maintenance process because the process is done automatically. This system controls all devices automatically because it uses a sensor to read the values that are around, the soil moisture sensor functions to read the soil moisture value and at the same time to regulate the control of the water pump to do the watering, the DHT22 sensor functions to read the room temperature value to regulate the operation fan in stabilizing the temperature of the room to

remain stable below 29°C which has been adjusted to the needs of the tomato plant temperature, and an LDR (Light Dependent Resistance) sensor to read the sun's rays to adjust the switch connected to the lamp so that the lamp can be on and off automatically. This is because tomato plants require light rays or sunlight for more than 12 hours per day. This system can function as a controller and monitor for the maintenance of tomato plants based on input from each sensor.

Keywords: Control, monitoring, tomato

PENDAHULUAN

Tomat merupakan buah maupun sayuran yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, dikarenakan memiliki kandungan berbagai gizi maupun nutrisi untuk memenuhi kebutuhan tubuh demi kelangsungan hidup yang sehat. Dengan mengonsumsi tomat rutin setiap hari dapat menjaga kesehatan seperti memperlancar sistem pencernaan, menjaga kesehatan mata, jantung dan kulit, menurunkan kadar kolesterol, serta memperkuat tulang [1]. Kebutuhan konsumsi tomat dirasakan semakin meningkat dengan seiring peningkatan jumlah penduduk. Berdasarkan survey produksi tomat (ton/ha) di Indonesia dalam 5 tahun terakhir berturut-turut dari tahun 2010-2014 adalah 14.58, 16.65, 15.75, 16.61, 15.96 [2].

Pemeliharaan tanaman tomat membutuhkan perhatian khusus karena jika tanaman ini tidak mendapatkan kondisi atau keadaan yang baik maka tanaman ini tidak dapat tumbuh dengan baik, misalnya kondisi kelembaban tanah yang tidak sesuai maka tanaman akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Salah satu faktor yang paling mempengaruhi kelembaban tanah pada perkembangan tanaman yaitu penyiraman. Penyiraman merupakan suatu hal yang

tidak dapat dilepaskan dalam pemeliharaan tanaman tomat agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan subur karena kebutuhan air yang cukup sangat diperlukan [3].

Pengecekan kondisi tanah sangat penting bagi pertumbuhan tomat yang harus memiliki kelembapan optimal antara 60%-80% agar tidak terlalu kering maupun basah [4]. Suhu yang harus cukup teratur agar tomat yang dihasilkan dapat memiliki keunggulan. Baiknya suhu ideal yang diperlukan adalah 24-28 derajat celsius, karena jika terlalu tinggi buah tomat akan cenderung berwarna kuning, dan bila terlalu fluktuatif buah tidak akan merata warnanya [5]. Tomat pula memerlukan intensitas cahaya yang baik sekurang-kurangnya 10-12 jam dalam sehari, dan pH yang stabil diantara 5-6, agar tidak terlalu asam yang mengakibatkan unsur hara tanaman tomat menjadi terganggu [6].

Sangat sulit memenuhi kebutuhan tersebut jika hanya melakukan pemeliharaan secara manual dengan tenaga manusia seperti menyiram secara manual, selain melelahkan dan tidak efisien waktu hal tersebut juga dapat terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti salah satu tanaman yang tidak tersiram atau terlewat, selain itu juga dapat membuat tanah yang terlalu kering dikarenakan lambat dalam penyiraman, bahkan bisa lebih buruk

lagi seperti tanaman tidak disiram dalam 1 hari atau lebih dikarenakan kesibukan yang tidak bisa ditinggalkan, selain itu seperti kebutuhan pencahayaan dan suhu yang selalu tidak diperhatikan yang padahal aspek penting dalam pemeliharaan tanaman tomat yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat dan kualitas buah saat panen nanti, atau bahkan mungkin bisa saja tidak sampai panen sama sekali. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring pada tanaman tomat dapat membantu user dalam mendapatkan informasi suhu udara dan kelembaban tanah pada tanaman tomat dengan lebih mudah dan cepat, tanpa harus datang dan melihat langsung tanaman tomat tersebut seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Yulius [7].

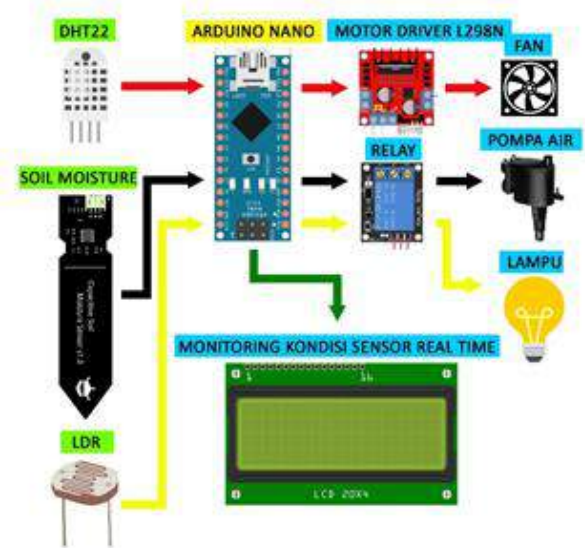
Atas dasar hal tersebut di atas maka diperlukan sebuah sistem yang dapat mengendalikan dan memantau kelembaban tanah, suhu udara serta cahaya untuk pemeliharaan tanaman tomat. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mengurangi resiko kegagalan dalam pemeliharaan tanaman tomat dan diharapkan dapat mengontrol dan memantau keadaan tanaman tomat itu sendiri, serta dapat meringankan pekerjaan manusia dalam proses pemeliharaan dikarenakan proses yang dilakukan secara otomatis.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini teknik penelitian yang dilakukan yaitu berdasarkan blok

diagram seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Terdapat tiga buah komponen untuk masukan yaitu sensor DHT22 (*Digital Humidity Temperature*) yang bekerja sebagai pembaca keadaan suhu di sekitar dengan menggunakan satuan derajat selsius ($^{\circ}C$), Sensor *Soil Moisture* atau sensor kelembaban tanah yang bekerja dengan membaca kadar air yang ada pada tanah dengan mengambil nilai resistansi yang masuk melalui sensor kelembaban tanah yang sifatnya resistif, dan sensor photoresistor yang sering disebut dengan sensor LDR, sensor ini bekerja sebagai pembaca pada sinar pancaran matahari sensor ini bekerja berdasarkan pancaran sinar apapun termasuk sinar matahari, kondisi pada sensor ini jika semakin besar cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi nya, dan sebaliknya semakin kecil (gelap) cahaya yang diterima maka semakin besar resistansinya.

Arduino nano sebagai pengolah data yang masuk untuk diproses dan hasil proses tersebut dikirimkan ke media keluaran (*output*) seperti mengaktifkan fan untuk menstabilkan suhu ruangan, mengaktifkan pompa air untuk menyiram tanaman, menyalakan lampu untuk memberikan penerangan. LCD (*Liquid Crystall Display*) merupakan display untuk menampilkan data data ketiga sensor untuk dimonitoring dengan waktu *real time*, data yang terus diperbaharui setiap 250 *mili second* atau setara $\frac{1}{4}$ detik.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kendali dan Pemantauan Tanaman Tomat

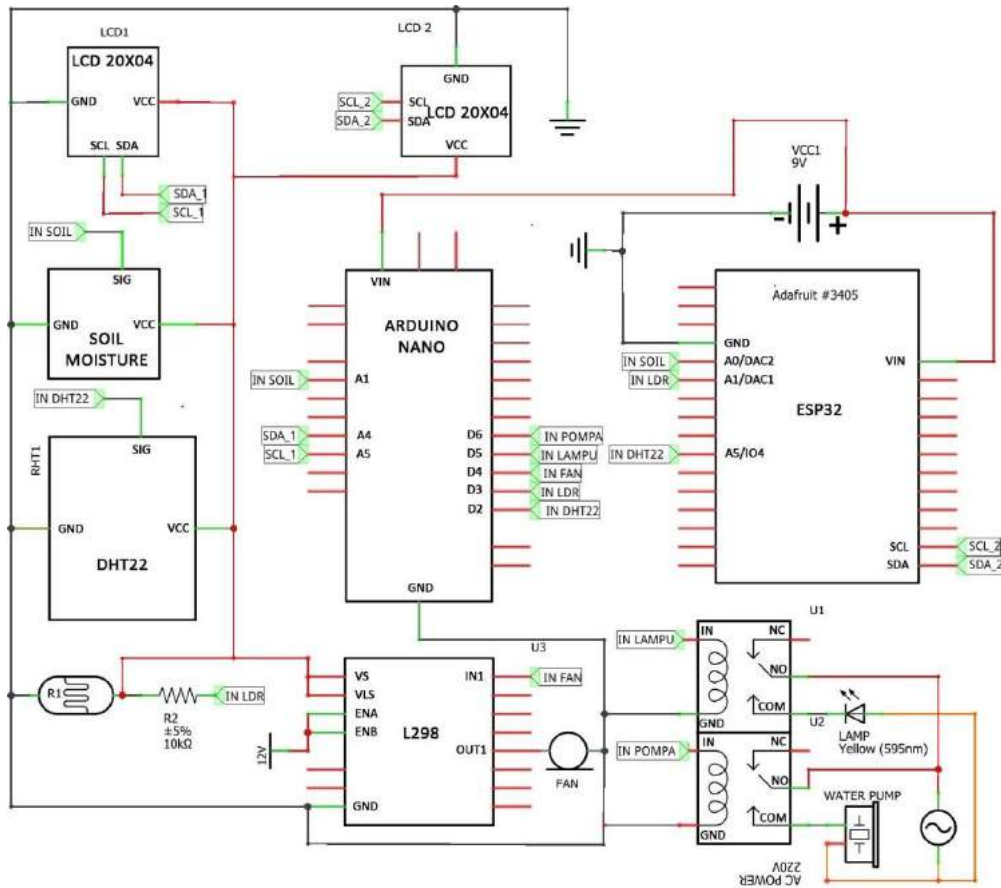
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada skema rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, komponen masukan terdapat beberapa sensor yaitu sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu ruangan pada rumah kaca, sensor *soil moisture* untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah pada tanaman tomat, dan sensor LDR (*Light Dependent Resistance*) untuk mendeteksi sinar cahaya matahari yang terpancar pada ruangan, semua data tersebut dikirim secara *realtime* kepada minimum sistem arduino yang datanya akan diproses untuk ditentukan pada range sekian yang nantinya akan ditentukan untuk mengaktifkan beberapa perangkat keluaran untuk melakukan sesuatu.

Interval waktu proses arduino beroperasi secara *realtime* hanya 250 *milisecond* atau setara dengan $\frac{1}{4}$ detik dikarenakan untuk dimonitoring di tempat langsung yang ditampilkan pada LCD (*Liquid*

Crystall Display) 20x04, jadi nilai sensor akan diperbaharui setiap 250 *milisecond*. Ada beberapa perangkat keluaran pada alat ini yaitu FAN sebagai kendali suhu ruangan, pompa air sebagai penyiram tanaman, dan lampu sebagai penerangan pada ruangan tempat pemeliharaan tanaman tomat.

Diagram alur dari sistem kendali dan pemantauan tanaman tomat ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Diawali dengan “Mulai” dan melanjutkan pada proses “Inisialisasi” untuk mengenali beberapa perangkat dan data yang diperlukan oleh mikrokontroler. Selanjutnya dilakukan proses pembacaan data sensor pada proses “Baca Sensor DHT22, *Soil Moisture*, LDR” data sensor tersebut akan dikirim melalui pin ADC (*Analog to Digital Converter*) agar dapat dibaca yang nantinya akan di proses oleh mikrokontroler untuk menentukan keluaran dari nilai-nilai sensor yang ada.

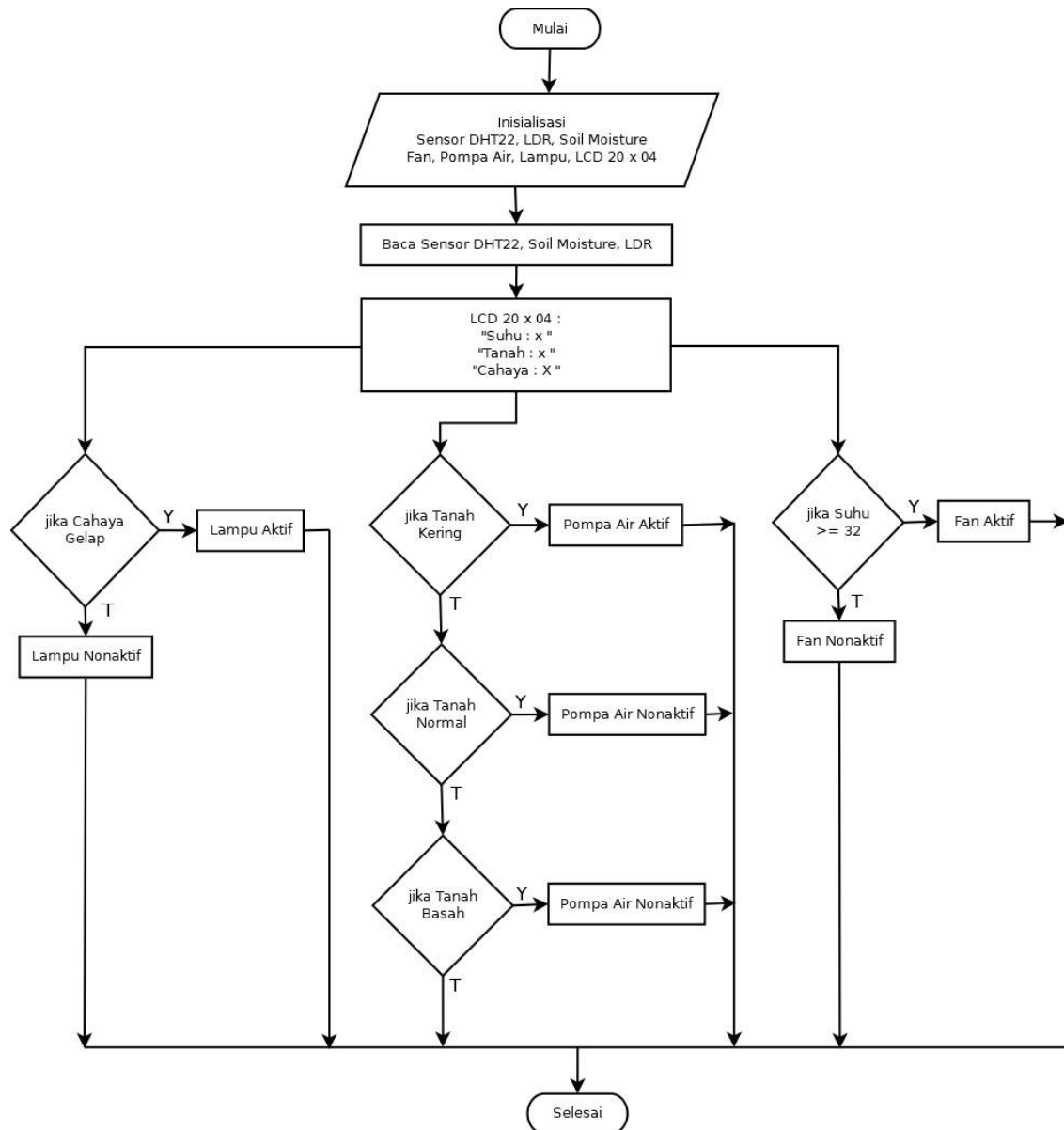


Gambar 2. Skema Rangkaian Sistem Kendali dan Pemantauan Tanaman Tomat

Setelah data sensor diterima oleh mikrokontroler melalui pin ADC maka selanjutnya mikrokontroler sudah bisa mengolah data tersebut untuk dikeluarkan melalui perangkat keluaran, seperti pada proses selanjutnya yaitu menampilkan data atau nilai dari sensor yang ditampilkan melalui LCD (*Liquid Crystall Display*), terdapat status dari tiga sensor yang ditampilkan yaitu suhu dengan sekian derajat selsius ($^{\circ}\text{C}$), sensor *Soil Moisture* yang menampilkan nilai kadar air dalam tanah atau kelembaban tanah dalam bentuk kata (Kering, Normal, Basah), serta sensor LDR yang

ditampilkan dalam bentuk kata antara Terang dan Gelap.

Proses selanjutnya masuk pada kondisi, terdapat lima buah kondisi yang terbagi dari tiga buah sensor, kondisi ini bekerja secara serentak pada masing-masing sensor. Terdapat satu buah kondisi pada sensor LDR (*Light Dependent Resistance*) yaitu: jika cahaya gelap? jika tidak maka lampu tidak aktif dan kembali kepada pembacaan sensor, jika iya maka lampu akan aktif terus menerus hingga pembacaan sensor berubah menjadi terang.



Gambar 3. Diagram Alur Sistem Kendali dan Pemantauan Tanaman Tomat

Selain itu kondisi pada sensor *Soil Moisture*, terdapat tiga kondisi yaitu jika tanah kering ? jika iya maka pompa air akan aktif untuk menyiram hingga, jika jawaban dari kondisi pertama jawaban nya tidak maka proses berlanjut pada kondisi selanjutnya yaitu jika tanah normal ? jika iya maka pompa air akan dimatikan untuk men stop proses

penyiraman, dan kondisi terakhir yaitu jika tanah basah maka statemen sama seperti kondisi normal, hanya berbeda pada bagian monitor LCD (*Liquid Crystall Display*) yang menampilkan sesuai dengan status dari keadaan tanah. Dan kondisi sensor suhu, terdapat satu kondisi saja yaitu jika suhu ≥ 32 atau lebih besar sama dengan 32 jika iya

maka FAN akan aktif untuk menurunkan atau menstabilkan suhu ruangan agar tetap dibawah 32, jika tidak maka FAN akan dinonsktifkan dikarenakan sudah mencabai dibawah suhu yang sudah ditentukan.

Uji coba yang dilakukan yaitu bertujuan untuk menguji komponen apakah sudah bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat dan untuk mengetahui hasil pembacaan dari masing-masing sensor seperti yang tertera pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3. Hasil pembacaan masing-masing sensor ini menjadi data masukan yang kemudian diproses dan menjadi acuan untuk pengendalian dan pe-mantauan pada tanaman tomat.

Terdapat 3 sensor yang akan di uji yaitu sensor Suhu sebagai pembaca nilai suhu ruangan data yang keluar berupa nilai suhu dengan besaran selsius, Sensor kelembaban tanah sebagai pembaca nilai kelembaban tanah dengan keluaran nilai berupa data analog yaitu 0 hingga 1024 atau lebih yang semakin kecil nilai yang didapat semakin banyak kadar air yang ada pada tanah dan sebaliknya semakin besar nilai yang didapat semakin sedikit kadar air pada tanah, dan sensor cahaya sebagai pembaca pancaran sinar matahari dengan keluaran nilai digital 0 dan 1 yaitu saat kondisi gelap dan terang.

Tabel 1. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

No	Kondisi Tanah	Nilai Sensor	Text LCD	Pompa Air
1	Tanah Kering	> 2500	TANAH KERING	Aktif
2	Tanah Lembap	> 1900 & < 2300	TANAH LEMBAP	Tidak Aktif
3	Tanah Basah	< 1300	TANAH BASAH	Tidak Aktif

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu

No	Kondisi Suhu	Nilai Sensor	Text LCD	Fan
1	Terlalu Dingin	< 22°C	SUHU °C	Tidak Aktif
2	Baik	< 29°C	SUHU °C	Tidak Aktif
3	Terlalu Panas	>29°C	SUHU °C	Aktif

Tabel 3. Pengujian Sensor Cahaya

No	Kondisi Cahaya	Nilai Sensor	Text LCD	Lampu
1	Cahaya Gelap	0	CAHAYA GELAP	Tidak Aktif
2	Cahaya Terang	1	CAHAYA TERANG	Aktif

Dilakukan pengujian pada masing-masing sensor untuk memastikan sensor dapat mengontrol kelembaban tanah, suhu, dan cahaya. Hasil proses dari data sensor tersebut dikirimkan ke perangkat keluaran pompa air, fan sirkulasi, dan lampu agar dapat memelihara tanaman tomat dengan baik untuk kebaikan pertumbuhan tanaman. Berikut tabel data hasil pengujian yang dilakukan berdasarkan sensor-sensor yang digunakan.

KESIMPULAN

Alat ini dibangun dengan beberapa komponen input, proses, dan output. Komponen input terdapat sensor suhu, sensor kelembaban tanah, dan sensor cahaya, sedangkan komponen proses terdiri dari arduino nano. Komponen output terdiri dari FAN, pompa air, LCD dan lampu, serta komponen dan modul untuk membantu komponen I/O yaitu motor driver dan modul relay. Berdasarkan data masukan dari sensor kelembaban tanah ini, sistem dapat melakukan penyiraman secara otomatis yang dikeluarkan melalui pompa air saat tanah kering yang nilainya lebih besar dari 2500. Penggunaan sensor suhu pada alat ini dapat mengontrol temperatur didalam ruangan untuk memberikan suhu yang baik untuk tanaman tomat dengan bantuan kipas atau FAN untuk memberikan sirkulasi udara saat kondisi suhu lebih tinggi dari 29°C. Terdapat sensor cahaya yang dapat mengontrol penggunaan lampu untuk dapat menghidupkan dan

mematikan lampu yang tergantung dari kondisi pancaran sinar matahari. Pemantauan status sensor dapat dilihat melalui LCD (*Liquid Crystall Display*). Dengan adanya sistem kendali dan pemantauan tanaman tomat ini dapat meringankan pekerjaan manusia untuk mengendalikan penyiraman, pengaturan suhu ruangan dan pencahayaan pada tanaman tomat karena sistem bekerja secara otomatis berdasarkan data masukan yang diterima oleh masing-masing sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 2013, "Pedoman Teknis Budidaya Tomat", <https://tabloidsinartani.com/detail/index/kebun/31-budidaya-tomat/>
- [2] B. P. S. D. J. Hortikultura, *Produktivitas tomat tahun, 2010 - 2014*, Badan Pusat Statistik & Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015.
- [3] C. P. Yahwe, Isnawaty, L.M. Fid Aksara, "Rancang bangun *prototype pystem* monitoring kelembaban tanah melalui SMS berdasarkan hasil penyiraman tanaman studi kasus tanaman cabai dan tomat", *semanTIK*, Vol.2, No.1, pp. 97-110, 2016
- [4] C. Tu, J. B. Ristaino, dan S. Hu, "Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems: effects of organic inputs and straw mulching", *Soil Biology &*

- Biochemistry Journal*, Vol. 38, Issue 2, hal. 247-255, 2010
- [5] L. Q. Hung, T. D. Hong, dan R. H. Ellis, 2015, "Constant, fluctuating and effective temperature and seed longevity: a tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) exemplar", *Annals of Botany*, Vol. 88, Issue 3, 2001.
- [6] S. U. Yahaya, A. A. Shu'aibu, A. Usman, dan A. Lado, "Productivity of tomato (*Solanum lycopersicon L.*) as affected by cultivar and organic amendment in Kano", *Journal of Organic Agriculture and Environment*, Vol. 6, No. 1, 2018.
- [7] Y. Hari, Y. A. Kurnia, dan A. Budijanto, "Pengembangan Sistem Kendali Cerdas Dan Monitoring pada Budidaya Buah Tomat", dipresentasikan pada *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V*, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2017.

UGLEO: A WEB BASED INTELLIGENCE CHATBOT FOR STUDENT ADMISSION PORTAL USING MEGAHAL STYLE

¹Anneke Annassia Putri Siswadi, ²Avinanta Tarigan

^{1,2}Management Information System, Master Degree Program Gunadarma University
Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424, Indonesia

¹anneke_ps@student.gunadarma.ac.id, ²avinanta@staff.gunadarma.ac.id

Abstract

To fulfill the prospective student's information need about student admission, Gunadarma University has already many kinds of services which are time limited, such as website, book, registration place, Media Information Center, and Question Answering's website (UG-Pedia). It needs a service that can serve them anytime and anywhere. Therefore, this research is developing the UGLEo as a web based QA intelligence chatbot application for Gunadarma University's student admission portal. UGLEo is developed by MegaHal style which implements the Markov Chain method. In this research, there are some modifications in MegaHal style, those modifications are the structure of natural language processing and the structure of database. The accuracy of UGLEo reply is 65%. However, to increase the accuracy there are some improvements to be applied in UGLEo system, both improvement in natural language processing and improvement in MegaHal style.

Keywords: Intelligence chatbot, question answering, MegaHal, Markov Chain.

INTRODUCTION

Gunadarma University is one of universities in Indonesia. To fulfil the prospective student's information need, Gunadarma University already has many services, such as Gunadarma University's website, Gunadarma University's book, registration place, Media Information Center, and Question Answering's website (UG-Pedia). The services that offer the user to ask the question and get the answer in real time are registration place and media information center, but those services are limited by the working hours.

The number of people who looking for the same information about a college

encourages the Question Answering (QA) service is created. Question answering systems are developed to accept user's questions in natural language, and retrieve answers from question-answer databases. The goal of the question answering system is to retrieve the answers to questions rather than full documents or even best-matching passages as most information retrieval systems currently do [1][2]. However, Question Answering system could also give a direct answer, if only one document matched the query. The retrieving process for this is not that simple, as these systems use sophisticated language processing to analyse the user input and retrieve answers by applying grammar and semantic parsers. As mentioned in [3] that

providing a QA system with a dialogue interface would encourage and accommodate the submission of multiple related questions and handle the user's requests for clarification, and chatbot can be used for this system.

Computers need some sort of interaction in order to perform a specific goal or task. Natural language is one of many interface styles that can be used in the dialogue between a human user and a computer through the use of speech or text [4]. Chatbot is a technology that makes interaction between human and machine using natural language possible [5]. A chatbot is a type of conversational agent, i.e., a computer program designed to simulate an intelligent conversation. It processes users' inputs in natural language and it looks up in its knowledge base to return an answer that imitates the human [6]. Chatbots are available online, and are used for different purposes, such as MIA, a German-language advisor on opening a bank account and Sanelma, a guide to talk with in a museum who provides information related to specific pieces of art [2].

Loebner Prize Competition is an annual competition for conversational agents. It is the first formal instantiation of a Turing Test [7]. Based on [8], the technical approaches and algorithms that are used in chatbot development are pattern matching, parsing, markov chain models, ontologies, AIML, and Chatscript. Among all the methods, markov

chain models is one of method that implements machine learning theory which gives the chatbot possibility to predict the answer of a question, and the chatbot that implements this model is called MegaHal [9].

UG-Pedia is a question answering's website that give an answer based on question-answer system while media information centre and registration place that answer the prospective student's question in direct dialogue with human. It needs the system that is combining those system, the system that give an answer based on question-answer system in dialogue interface with machine learning implementation. The system that can make user seems talking with human. It can be able to be implemented by chatbot using MegaHal, since the chatbot can retrieve the question in natural language form and MegaHal implements the machine learning method. The problems discussed in this thesis are:

1. How to adapt Indonesian language into MegaHal?
2. What kind of database that needed in the chatbot?
3. How to make an application that can retrieve a question in natural language and predict the answer due to MegaHal result?

The aim of this research is to develop an application in dialogue interface that can retrieve prospective student's questions about Gunadarma University admission in natural language and giving the best prediction information as an answer.

Artificial Intelligence

Artificial intelligence definitions can be organized into four categories, thinking humanly, thinking rationally, acting humanly, and acting rationally [10]. Thinking humanly defines artificial intelligence as thinking humanly. It means the program is developed to think like a human with observing how human thinks, how human's brain reacts (the cognitive modelling approach). Acting humanly is done with the turing test approach. The Turing Test was proposed by Alan Turing (1950). It works to test a computer if human interrogator, after posing some written questions, cannot tell whether that written responses are posed from a computer or a person. Thinking rationally defines artificial intelligence by the laws of thought approach. The Greek philosopher Aristotle provided patterns for argument structures that always yielded correct conclusions when given correct premises. All kinds of objects in the world is developed into notation for statement and all problems is described in logical notation and solved it with logics tradition. Acting rationally defines artificial intelligence with the rational agent approach. Computer agents are expected to do more: operate autonomously, perceive their environment, persist over a prolonged time period, adapt to change, and create and pursue goals. This approach has the same point with thinking rationally, logic, although there is also has the different thing. Thinking rationally solve the problem with logicist tradition but correct

inference is not all rationally.

Artificial intelligence can be classified into two major types [10], those are weak AI and Strong AI. Weak AI is the thinking dedicated towards the development of technology proficient of carrying out pre-planned moves based on. Chess applications and Google robot car are weak AI example since those application is not really thinking but simulated thinking. As contrasted to that, Strong AI not just mimicking human demeanor in a certain province is developing technology that can think and function similar to humans. However, most people argue that strong AI will never be developed, at least need a long time.

Machine Learning

Machine learning is one of artificial intelligence branch. Machine learning is a system that can take known data as input, learn from the known data, and classify or draw conclusions from unseen data. It focuses on prediction based on known properties learned from data while data mining focuses on the discovery of previously unknown properties on the data. Machine learning classifies into two main types, supervised learning and unsupervised learning [10].

The machine learns with an instructor. It is learning from some known data and handle it to classify unknown data. The methods of supervised learning are decision tree, oneR, Lazy, Naive Bayes, Markov model, Hidden Markov model, Linear

Regression, Hyperplane, Artificial Neural Network, and Support Vector Machine (SVM).

The machine learns without an instructor. It is learning by trying something and see how it works. This machine needs utility function to calculate how well it worked. Reinforcement learning is an unsupervised learning method. It makes the machine interacts with its environment by producing actions then these actions affect the state of the environment which is turn results in the machine receiving some scalar rewards. The goal of reinforcement learning is to make the machine learns to act in a way that maximizes the future rewards it receives (or minimizes the punishments) over its lifetime [11]. Reinforcement Learning is divided into two types based on the goal of utility function, passive reinforcement learning and active reinforcement learning. It also has three types of reinforcement learning agent, those are Utility-Based Agent learns a utility function on states and uses it to select actions that maximize the expected outcome utility, Q-

Learning Agent learns an action-utility function, or Q-function, giving the expected utility of taking a given action in a given state, and Reflex Agent learns a policy that maps directly from states to actions[10].

MegaHal

The Loebner Prize for artificial intelligence (AI) is the first formal instantiation of a Turing Test. The Loebner Prize is an annual event which cash prize and a bronze medal to the most human-like computer [7]. This event was held firstly on 8th of November 1991 in Boston's Computer Museum. In 1996, the primary author entered the Loebner contest with an ELIZA variant named HeX and in 1997 the more powerful program is entered, named SEPO. In that year, MegaHal chatbot was entered with a significantly different method of simulating conversation either HeX or SEPO. MegaHAL is able to construct a model of language based on the evidence it encounters while conversing with the user. How MegaHal works can be seen in Figure 1.

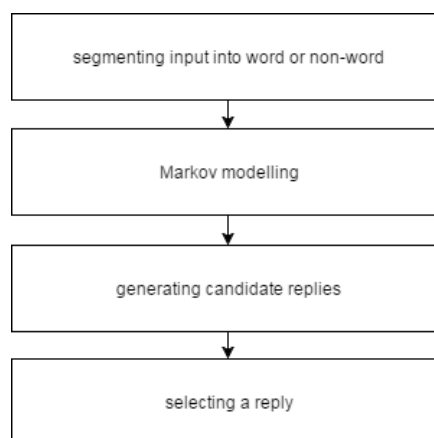


Figure 1. MegaHal works

Natural Language Processing

Natural Language Processing (NLP) is the computerized approach to analyzing text that is based on both a set of theories and a set of technologies [12]. NLP began in the 1950s as the intersection of artificial intelligence and linguistics [13]. Traditionally, work in natural language processing has tended to view the process of language analysis as being decomposable into a number of stages, mirroring the theoretical linguistic distinctions drawn between syntax, semantics, and pragmatics [14].

Chatbot

A chatbot is a conversational software agent, which interacts with users using natural language [15]. Kerly in 2007 described chatbots as “conversational agents, providing natural language interfaces to their users”. In this way they are well-suited for use as the interactive layer in a question-answering system designed with dialogue in mind [7]. The purpose of a chatbot system is to simulate a human conversation; the chatbot architecture integrates a language model and computational algorithms to emulate informal chat communication between a human user and a computer using natural language [16]. There are some following issues required to develop a chatbot system: computer-based of natural languages processing, define and design knowledge base for the chatbot, and develop suitable algorithms for pattern matching. Loebner prize is a competition that

methodologically compares chatbot technologies, rates them in a conversational sense and thus gives some sort of a general feedback over the used technologies. Due to the Loebner Prize, there are six technical approaches and algorithms [8]:

1. Pattern Matching

This algorithm is the most common approach and technique used in Chatbots. The simplest patterns were used in earlier chatbots such as ELIZA and PCTherapist.

2. Parsing

Textual Parsing is a method which takes the original text and converts it into a set of words (lexical parsing) with features, mostly to determine its grammatical structure.

3. Markov Chain Models

The Idea behind Markov Chain Models is that each occurrence of a letter or a word in some textual dataset occurs with a fixed probability.

4. Ontologies (Semantic Nets)

Ontology or semantic network as it is called in some chatbot systems is a set of hierarchically and relationally interconnected concepts.

5. AIML

AIML's syntax is XML based and consists mostly of input rules (categories) with appropriate output.

6. Chatscript

ChatScript is successor of the AIML language. It focuses on the better syntax which makes it easier to maintain.

RESEARCH METHODOLOGY

Identify The Problem

The UGLEo is a question-answering web-based application in dialogue interface. This application focuses on helping the Indonesian prospective students for gathering information about Gunadarma University and the other information. The UGLEo system is the only one who interact with user, so the UGLEo chatbot must has the ability to retrieve the question in natural language.

Determine the Chatbot's Method

AIML is the popular appropriate approach for building the chatbot. AIML represents the knowledge base in a graphmaster and uses the depth first for searching technique [2]. However, ALICE style is not suitable with this research's goal. The other machine learning method for developing the chatbot is Markov Chain. Both graphmaster and Markov chain are using decision tree form. The differences are graphmaster is only using the depth first searching technique for determining the reply based on its pattern, while determining the reply in Markov chain is based on the calculation of node's probabilities. It might be useful for selecting the node's reply when there are more than one node that rooted in one root node. Hence, the method used in developing the chatbot in this research is Markov chain.

Determine the Chatbot's Package

MegaHal is a chatbot which is using Markov Chain method to build. The MegaHal used in developing the application is JMegaHal which is MegaHal package in java programming language. JMegaHal package is actually already provided in many official sites but this research needs not only using the package but also modifying the code in the package. Since those pack-ages do not allow to do it, the JMegaHal package which is used in developing the chatbot is the package that developed by personal software engineering.

Analysis

1. Software System Analysis

This research uses Megahal style which implements Markov modelling for guessing the answer for each statement that user typed. Since the target of this application is Indonesian prospective students, UGLEo application development needs to make this application adapts with Indonesian language.

2. Data Analysis

The knowledge for UGLEo chatbot is about the Gunadarma University's global information and the information which usually asked by the Gunadarma University's prospective student. The name of chat-bot's knowledge is 'tb_kb'. This chatbot also needs the data support for doing the natural language processing (normalization, stemming, and swapping), like table normalization which contains the

informal word and its formal word, and table of swapping which contains the general acronym and abbreviation and its standing for. The name of them are 'tb_norm' and 'tb_swap'. The data needed for stemming processing is the list of root words. These data is gotten from the Indonesian dictionary (KBBI). The name of this table is 'tb_word'.

3. Software and Hardware Analysis

The UGLEo chatbot application development is built with Java programming language for web-based application and MySQL for local database.

Designing

The designing step consists of four sections, those are UGLEo architecture, software system design, data design, and application design.

Implementation

The implementation step is showing how the system design implemented into source code and the screenshot about how the program executed.

Testing

Testing used in the UGLEo chatbot application is an accuracy testing. This test aim is finding out how accurate the information that system given to the user. The target of this test is the second grade or third

grade students in senior high school. They have to ask a question about the given topic and select one category of accuracy information as their opinion about the program result. The number of students who do this test is 5. They have to ask 4 questions with different topics. The question topics are prospective student admission, the major, Gunadarma University's contact information, Gunadarma University's profile.

RESULTS AND DISCUSSION

Architecture Design

The architecture design of UGLEo chatbot application is divided into UGLEo system architecture and UGLEo chatbot architecture. The UGLEo system architecture can be seen in Figure 2.

The UGLEo system architecture describes the interaction between client and server in UGLEo application. The request and response are handled in JavaServer Page because JSP is the interface between human and system in HTML form. This JSP then send the request to the servlet as a connector to retrieve request from JSP and send the response to the JSP again. To do the answer prediction, the server must have connection to the UGLEo library which needs to get data from database. Another architecture is UGLEo chatbot architecture. This architecture is figured in Figure 3.

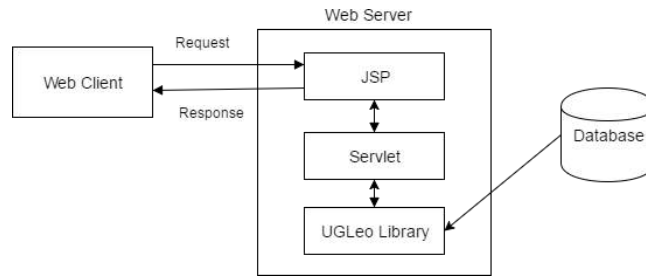


Figure 2. UGLeo System Architecture

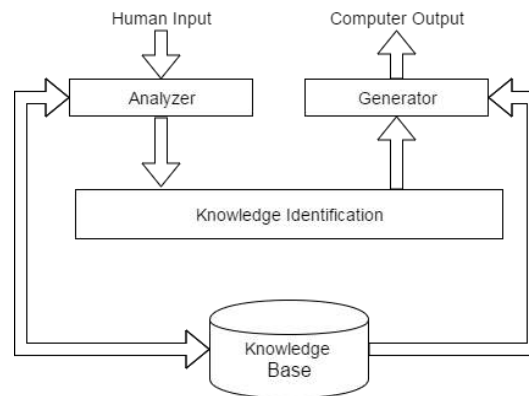


Figure 3. UGLeo Chatbot Architecture

Analyzer

The main process of analyzer processing is looking for words in the input sentence then creating symbols of the sentence. The output of analyzer processing is a sequence of symbols from the input sentence. In this process, chatbot retrieves the input and do the first main process in Megahal style, split the input sentence into word or non-word. As seen in Figure 3., there are two flow processes in analyzer.

First, chatbot retrieves the input from user and split the user input sentence into word or non-word. Second, chatbot loads knowledge from knowledge base and split each of them into word or non-word.

The analyzer process is described in

Figure 4. The output of splitting word and non-word are a sequence of words and a sequence of non-words. Words are alphanumeric characters while non-words are the other characters. Each word is checked whether the word need to do swapping or not. Swap processing is a process that checking if there is any general abbreviation or acronym word, then change them into its stand for. For example, the sentence of “Dimana pendaftaran maba?” will get the result “Dimana pendaftaran mahasiswa baru?”. The swapping word usually has more than one stands for words. The list of general abbreviations and acronyms are listed in table `tb_swap`. Those general abbreviations and acronyms are classified into non word

category in type of word.

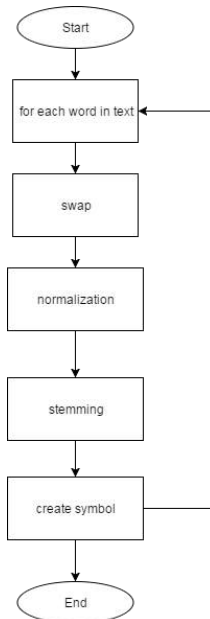


Figure 4. Analyzer Process

Normalization is a process for checking whether there is any non-formal word. This process then changes it into its formal word, such as ‘akun’ for ‘akuntansi’ and ‘gundar’ for ‘gunadarma’. The example of analyzer process is shown in Figure 5. Since there is no word needed to be normalized, the result of normalization process of knowledge has the same sentences with itself. Stemming is a

process for finding the root word, if the current word is already root word, the result is still that current word, and if the current word is word with affix, the result is its root word. This process works by Stemming Porter algorithm and uses Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) for root word database.

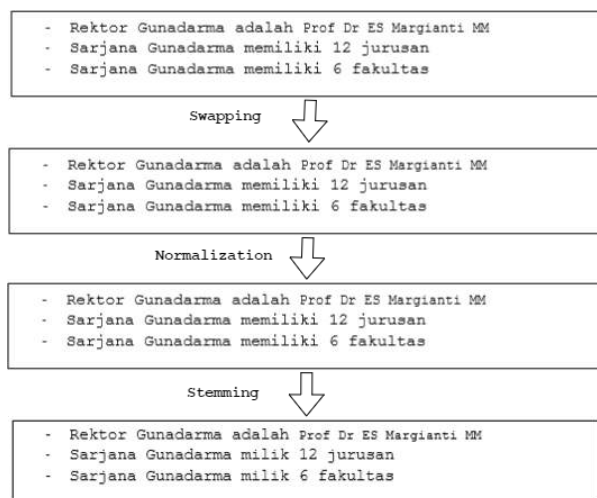


Figure 5. Example of Analyzer Process

SYMBOL - START - rektor - TRUE - END	SYMBOL - START - prof - FALSE - END
---	--

Figure 6. Example of Symbol

The next process is checking if the current word is not stopword and the current word is word (aphabet). Stopwords are natural language words which have very little meaning [11]. Due to [7], stopwords consist of determiners, coordinating conjunctions, and prepositions. Stopwords used in this research are the stopwords written in [17], lists of determiners, conjunctions, prepositions in Indonesian language, and the common words. In splitting process, the output of stemming has to enter the keyword checker (the not stopword and the word processing). It continues to the next process, creating symbol. Symbol is a new struct for each word. This struct consists of start identifier, the current word, its keyword's value, and end identifier. Figure 6 shows the

examples of symbol for rektor symbol and prof symbol.

Knowledge Identification

The knowledge identification process implements three main processing of Megahal, Markov modelling, generating candidate reply, and selecting reply. The main process of knowledge identification is described in Figure 7. This main process is divided into four steps, train into Markov model which implements Markov modelling, generate candidate reply which implements generate candidate reply, the last is calculates information of each candidate reply and determine the list of symbol reply which implements selecting reply.

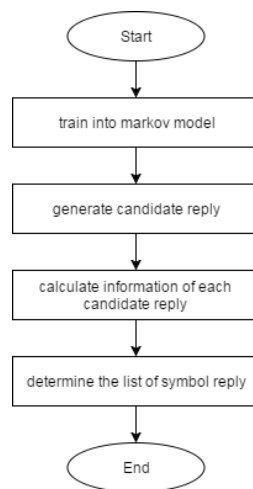


Figure 7. Knowledge Identification Process

The first thing to do when user input's symbols and knowledge base's symbols retrieved is training those symbols into Markov models. The UGLEO application builds Markov model for each symbols of knowledge base' words which have been created to be symbols. Those knowledge base' symbols and user in-put's symbols are trained into two kinds of Markov model, forward model and backward model. The forward model is used for predict which symbol will following any sequence of four symbols while the backward model is used for predict which symbol will precede any such sequence. The first sequence trained into Markov model is knowledge base' symbols. Then, user input is trained into the previous Markov model and used for determining the candidate reply.

The program implements Markov model building by tracking the children in every node. Markov model's nodes in this program implementation is assumed by the symbols. In this program implementation, node is built in TrieNode struct. TrieNode struct contains of node, child, usage, and count. Usage is the number of times node's context occurs while count is the total of the children's usages.

When both forward model and backward model have been built, the next process is generating the candidate reply. The candidate reply generated by generating the symbols randomly. It happens in some period of time, 5 seconds. There are two different ways to get

the candidate reply. The first way is selecting the userKeyword if symbols is empty and userKeyword is not empty. Symbols is the list of symbols that is generated when process happens in the second time or more, and userKeyword is the list of the symbols' sequence output from analyzer process which have the true value of keyword's attribute symbol. Another way is passed through when both the symbols and userKeyword are not empty. In this condition, it will find the longest context in trie (backward or forward). Then, the userKeyword index selects randomly and get the child of that index gotten (subnode). If the subnode is the userKeyword, that subnode is selected being a member of candidate reply, and if the subnode is not the userKeyword, it will get the node's child for the previous index. It occurs until all nodes has been checked.

The candidate reply selection iterates as many as possible in 5 seconds. One iteration produces a list of candidates reply. Each candidate reply must have the information calculation since the candidate reply is selected by generated randomly. The information value is the total of previous information value with the calculateResult operation.

The calculateResult operation implements the equation below for calculating the quality of candidate reply's members. The last process in this calculation of information is scale the information.

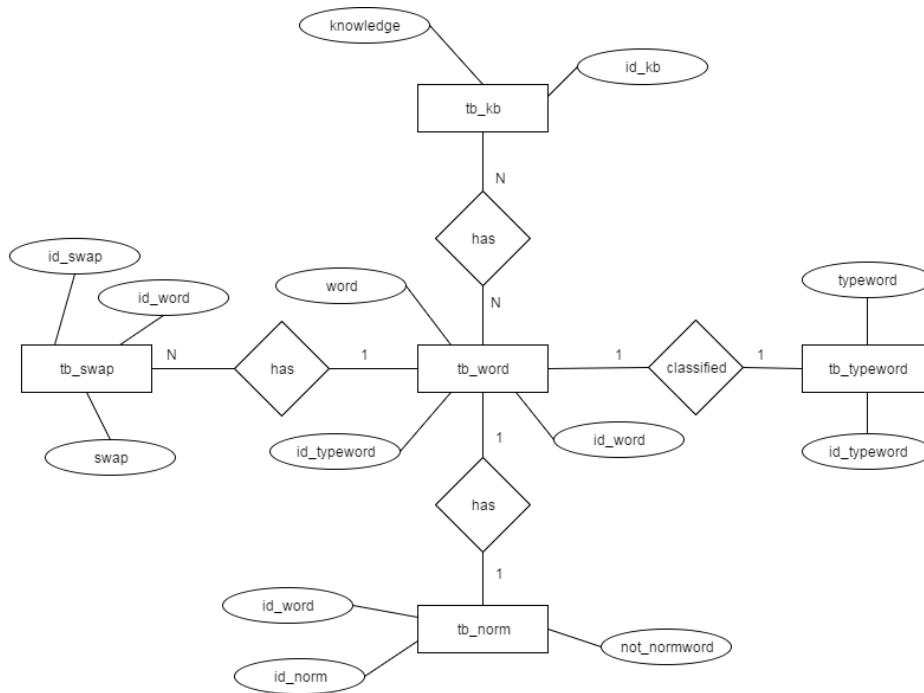


Figure 8. ERD of UGLEo Application

$$(w|s) = -\log_2(w|s)$$

To select the reply, it must choose the highest information of each candidate replies. If the information value is higher than the previous value and candidate reply is not fully the same with userKeyword, that candidate reply is selected to be the reply. The next process after knowledge identification is generator. The task of the generator is generating the sentence for being showed to user. When the selected reply is not null, each member in selected reply's list will be joined into a string. Since the symbols in Markov models are full symbols (include not keyword symbol), and the question words like 'apa', 'siapa', 'kapan', 'bagaimana', and 'di mana'

are also included, so the symbols in reply list which are joined into string are all symbols except those question words. This string joined is shown to the user as a reply from the system.

Database Design

The data needed in building UGLEo is modeled by ERD. The data diagram is shown in Figure 8. Due to ERD of UGLEo application as seen in Figure 8, UGLEo database contains five different tables, **tb_kb** for knowledge base table, **tb_word** for all words table, **tb_typedword** for type of word table, **tb_norm** for word normalization table, and **tb_swap** for word swap table.

UGLeo

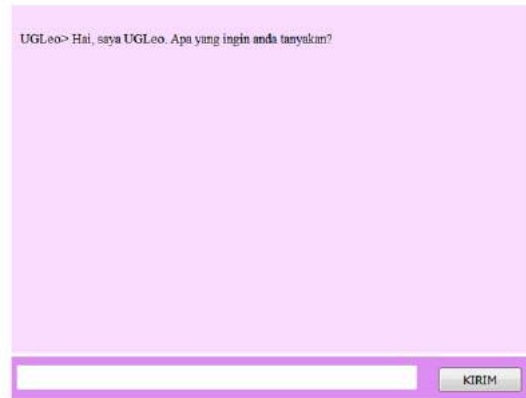


Figure 9. Chat Page

Implementation

Figure 9 shows the main page and the only one page in UGLeo application. Before the system do the next process, it has to check whether all data are loaded successfully.

Swap is the number of data which are used in swap processing (nonword) while norm is the number of data which are used in normalization processing. There are 36 data listed in table `tb_swap` and 28 data listed in table `tb_norm`. On the other hand, ban is the number of word data which are banword (stopword) while aux is the number of data which are auxword (rootword).

There are 779 data listed in table `tb_word` for type words 1 and 28252 data listed in table `tb_word` for the others type words. The next process is loading the knowledge base. Knowledge data is done separately because each data in knowledge base must be trained into Markov Models while the others are not.

Analyzer process is a process for splitting a sentence to be a sequence of words and creating symbols of them. This process happens for splitting each sentence in knowledge and user input. The sentence that shown in Figure 10 is “Prof. Dr. E. S. Margianti, SE., MM.”.

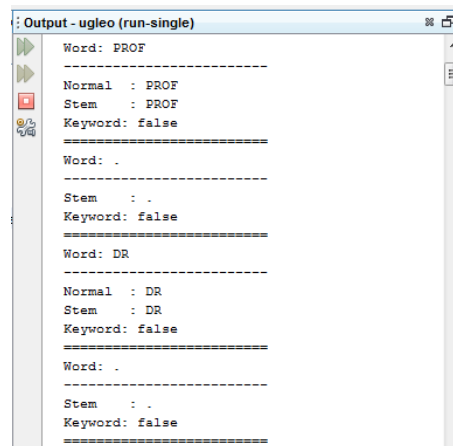


Figure 10. Splitting Process

```

Output - ugleo (run-single)
Normal : DIMANA
Stem   : MABA
Keyword: false
=====
Word:
-----
Stem   :
Keyword: false
=====
Word: PENDAFTARAN
Normal : PENDAFTARAN
Stem   : DAFTAR
Keyword: true
=====
Word:
-----
Stem   :
Keyword: false
=====
Word: MABA
SHAL: MAHASISWA
Normal : MAHASISWA
Stem   : MAHASISWA
Keyword: true
=====
SHAL: BARU
Normal : BARU
Stem   : BARU
Keyword: false
=====
Word: ?
-----
Stem   : ?
Keyword: false

```

Figure 11. Analyzer Output

Figure 11 shows the stemming process in 'pendaftaran' word. That word is a word 'pe' prefixed and 'an' suffixed. The root word of that word is 'daftar'. The other words in Figure 11 have the same word for output and input. The last prediction answer processing (generator) is generating the reply for the user, so the affix removed word has to be built again into the first one (word with affix). For example, the 'daftar' word has to be built again into 'pendaftaran' word.

First task to do in knowledge identification is training all symbols into markov models. The finishing of Markov models' training is marked by the sentence about the number of knowledges that are trained. Before the system starts to do the reply prediction, the system has to receive the input question from the user. The text input is 'dimana pendafataran maba?' and the analyzer result for this text is shown in Figure 12.

```

Output - ugleo (run-single)
Knowledge: pendaftaran mahasiswa baru dap
Word: PENDAFTARAN
-----
Normal : PENDAFTARAN
Stem   : DAFTAR
Keyword: true
=====
Word:
-----
Stem   :
Keyword: false
=====
Word: MAHASISWA
Normal : MAHASISWA
Stem   : MAHASISWA
Keyword: true
=====
Word:
-----
Stem   :
Keyword: false
=====
Word: BARU
Normal : BARU
Stem   : BARU
Keyword: false

```

Figure 12. Analyzer Output for User Input

The process in analyzer is swapping, normalizing, and stemming. In user input, there is a word that is needed to be swapped, it is 'maba'. Maba word stands for 'mahasiswa baru', so the word 'maba' is swapped into 'mahasiswa' and 'baru'. The process continues into knowledge identification process then generating candidate reply. Candidate reply is generated by finding the longest chain and looking for the symbols in that chain which have the same word as user keywords input. The output of these processes is shown in Figure 13. The best prediction reply is the candidate reply which has the highest number of information value. The candidate replies selected then generated into String as a reply.

Testing

The objective of this testing is to measure the accuracy of the UGLEO's reply, how accurate the information which UGLEO gives to the user as a reply. The testing result is summarized in Table 1.

Based on the testing result, the system's reply depends on how many information in knowledge base that has the same keyword. There are more chains when there are more information. It makes the system generates more candidate replies. This condition gives the probability for predicting the wrong answer or not exactly right answer. In brief, MegaHal style is not really good way to develop a question answering chatbot, the reasons are:

1. It generates the candidate reply only based on the mathematical logic. It causes there is candidate reply which is generated meaningless.
2. The stop mark is not applied in Markov chain, so the system generates the candidate reply ends in the longest chain's stop.
3. It grows its Markov chain for one execution. The growth is deleted when the execution ends.

```

Output - ugleo (run-single) #2
Kandidat      : [<START>, MANA, , DAFTAR, , MAHASIS
Nilai Informasi : 0.9303977891164321

Kandidat      : [<START>, MANA, , DAFTAR, , MAHASIS
Nilai Informasi : 0.9303977891164321

Kandidat      : [<START>, AKREDITASI, , JURUS, , DA
Nilai Informasi : 0.36052364766188805

Kandidat      : [<START>, DAFTAR, , MAHASISWA, , BA
Nilai Informasi : 1.6895605798160847

Kandidat      : [<START>, DAFTAR, , MAHASISWA, , BA
Nilai Informasi : 1.6895605798160847

Menghasilkan 3982 kandidat jawaban.
Nilai Informasi Tertinggi: 1.6895605798160847

```

Figure 13. Candidate Reply and Information Value

Table 1. Testing Result

No.	Topic	Right Answer	Wrong Answer
1.	Prospective student admission	1	4
2.	The major	3	2
3.	Gunadarma University's contact information	4	1
4.	Gunadarma University's profile	5	0

CONCLUSION AND SUGGESTION

UGLeo is a web based intelligence chatbot for student admission portal. This chatbot is developed using MegaHal style which implements the Markov Chain method. UGLeo is able to predict and generate the answer of a question about prospective student information. The accuracy of UGLeo's reply is 65% from 20 questions. So, the chatbot development using MegaHal style for Question-Answering system is good enough, since the accuracy is more than 50%. However, it needs many improvements with this style to make a better chatbot with high accuracy.

Better result will be achieved by develop this application if weight principle is added to calculate the answer's quality, gives the synonym principle in analyzer process, implements the stop mark for each last symbol in each sentence, grows the Markov chain every time, and also gives more knowledge to the chatbot.

BIBLIOGRAPHY

- [1] B. A. Shawar and E. Atwell, "A chatbot as a question answering tool", In International Conference on Advances in Software, Control and Mechanical Engineering, 2015.
- [2] B. A. Shawar, "A Corpus Based Approach to Generalising a Chatbot System". PhD thesis, University of Leeds School of Computing, 2005.
- [3] S. Quarteroni and S. Manandhar, "A chatbot-based interactive question answering system", In 11th Workshop on the S, 2007.
- [4] G. R. Sankar, J. Greyling, and D. Vogts, "Towards a conversational agent for contact centres", In SATNAC, 2008.
- [5] A. S. Lokman and J. M. Zain, "One-match and all-match categories for keywords matching in chatbot" American, Journal of Applied Sciences 7, pp. 1406– 1411, 2010.
- [6] F. A. Mikic, J. C. Burguillo, A. Peleteiro, and M. Rey-Lopez, "Using tags in an aiml-based chatterbot to improve its knowledge", Computer Science, pp. 123– 133, 2012.
- [7] L. Prize, "What is the loebner prize?", 1995. [Online]. Accessed on June 2016. Available:

- <http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>.
- [8] L. Bradesko and D. Mladenic, "A survey of chatbot systems through a loebner prize competition", Research Gate, 2012. [Online]. Accessed on January 2016. Available: https://www.researchgate.net/profile/Luka_Bradesko/publication/235664166_A_Survey_of_Chatbot_Systems_through_a_Loebner_Prize_Competition/links/09e41512679b504a17000000.pdf?origin=publication_detail.
- [9] J. L. Hutchens and M. D. Alder, M. D, "Introducing megahal", ACL Home Association for Computational Linguistics, 1993. [Online]. Accessed on January 2016. Available:<http://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/introducing-megahal.pdf>
- [10] S. J. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern*, 3rd Edition. Pearson Education Limited, 2010.
- [11] Z. Ghahramani, *Unsupervised Learning*, University College London, UK, Gatsby Computational Neuroscience Unit, 2004.
- [12] E. D. Liddy, *Encyclopedia of Library and Information Science*, 2nd Edition, chapter Natural Language Processing. Marcel Decker, Inc, 2001.
- [13] P. M. Nadkarni and L. Ohno-Machado, and W. W. Chapman, *Natural language processing: an introduction*. J Am Med Inform Assoc, 2011.
- [14] N. Indurkha and F. J. Damerau, *Handbook of Natural Language Processing*, 2nd Edition. Chapman & Hall, 2010.
- [15] B. A. Shawar, "A chatbot as a natural web interface to Arabic web qa," iJET, 2011.
- [16] B. A. Shawar and E. Atwell, "Chatbots: Are they really useful?" LDV-Forum, 2007.
- [17] D. Nopiyanti and K. Sekarwati, "Aplikasi pencarian kata dasar dokumen berbahasa indonesia dengan metode stemming porter menggunakan php dan mysql", In Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen, volume 8: KOMMIT, 2014.

PURWARUPA PENGONTROL PINTU AIR BENDUNGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

¹Wahyu Kusuma R.,²Pramudita Rahardi
^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat
¹wakura287@gmail.com, ²Pramuditarahardi@yahoo.com

Abstrak

Bendungan adalah salah satu konstruksi yang dibangun untuk menahan dan menampung air dengan kapasitas besar. Bendungan dilengkapi dengan pintu air yang digunakan untuk mengatur keluarnya air secara terkendali. Banyak bendungan yang mempunyai pengaturan pintu airnya bersifat manual atau diatur oleh tenaga manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan purwarupa pengontrol buka tutup pintu air bendungan secara otomatis. Purwarupa alat yang dibuat ini terdiri dari beberapa blok yaitu 1 buah Mikrokontroler Atmega 16 sebagai modul pengendali, sensor air sebagai pendeteksi ketinggian air. Unit keluaran terdiri dari lampu led sebagai indikator ketinggian dan motor stepper sebagai penggerak pintu. Prinsip kerja dari alat ini diamuali dengan pendeteksian ketinggian air menggunakan sensor air. Hasil pendeteksian level air dikirimkan pada mikrokontroler untuk diproses sesuai dengan program menggerakkan motor stepper sebesar 90°. Indikator level air ditunjukkan dengan komponen lampu LED dengan warna merah, kuning, hijau.

Kata Kunci: Pengontrol buka tutup, mikrokontroler atmega 16, motor stepper

Abstract

The dam is one construction that was built to hold and accommodate water with a large capacity. The dam is equipped with a sluice which is used to control the flow of water in a controlled manner. Many dams have floodgates which are manual or regulated by human labor. This study aims to produce a prototype opening and closing dam controller floodgates automatically. This prototype tool consists of several blocks, namely 1 Atmega 16 Microcontroller as a control module, water sensor as a water level detector. The output unit consists of an LED lamp as an indicator of height and a stepper motor as a door driver. The working principle of this tool is except for detecting the water level using a water sensor. The water level detection results are sent to the microcontroller to be processed according to the stepper motor drive program of 90°. The water level indicator is indicated by the components of the LED lights in red, yellow, green.

Keywords: Opening and closing controller, microcontroller atmega 16, motor stepper

PENDAHULUAN

Air adalah sumber segala kehidupan yang dapat digunakan untuk kebutuhan hidup umat manusia. Air juga bisa menjadi bencana yang dapat berupa banjir. Oleh sebab itu diperlukan pengendalian jumlah debit air

yang mengalir pada sungai-sungai yang dilaluinya. Salah satu cara pengendalian debit air adalah dengan membuat bendungan, melalui pengaturan pntu air bendungan tersebut [1]. Banyak bendungan yang mempunyai pengaturan pintu airnya bersifat manual atau diatur oleh tenaga manusia. Hal

ini diperlukan suatu pengamatan yang seksama oleh petugas pintu air. Pekerjaan petugas untuk mengatur buka tutup pintu air dapat dilakukan dengan pengendalian secara otomatis berdasarkan level air. Oleh karena itu penelitian ini akan merancang dan membangun purwarupa pengontrol pintu air bendungan.

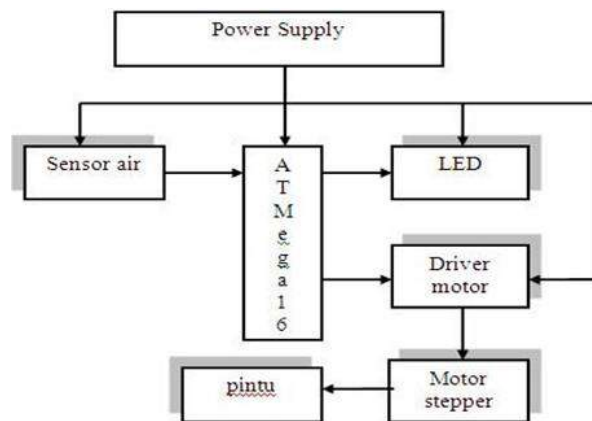
Beberapa penelitian mengenai penggunaan teknologi alat kontrol telah dilakukan. Penelitian menggunakan pengontrol dengan mengintegrasikan Motor servo dan mikrokontroler untuk menggerakkan media pintu gerbang rumah [2]. Penelitian penggunaan alat kontrol sebagai pengontrol alat menyiram tanaman otomatis melalui sms dan manual dengan menggunakan *password* [3]. Penelitian menggunakan sistem kontrol untuk membuka dan menutup pintu gerbang secara otomatis [4].

METODE PENELITIAN

Rancangan alat Purwarupa Pengontrol Pintu Air Bendungan tersusun atas komponen-komponen blok diagram yang ditunjukkan seperti Gambar 1. Secara keseluruhan dari blok diagram di atas

menjelaskan perancangan dari sebuah alat *hardware* Pintu Air Otomatis pada Bendungan Berbasis Mikrokontroler, dimana dari sistem pembuka dan penutup pintu air bekerja diawali dari inputan sebuah sensor air lalu sinyal yang didapat dari sensor air dikirim ke blok mikrokontroler dimana mikrokontroler sebagai pusat pengendali, jika masing-masing sensor mendeteksi level air atau sensor terhubung ke ground maka sensor itu aktif, setelah itu perintah yang tadi dikirimkan oleh sensor air outputnya dari mikrokontroler adalah led dan driver motor. Led disini adalah sebagai indikator untuk menentukan ketinggian sebuah level air, sedangkan driver motor sebagai pengendali motor stepper untuk membuka saat air pada bendungan mulai naik dan pintu akan menutup kembali saat air pada bendungan mulai surut.

Dengan blok diagram sistem pembuka dan penutup pintu diatas dapat menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang hardware yang akan dibuat secara umum. Kerja alat ini didukung oleh beberapa bagian rangkaian, diantaranya adalah rangkaian sensor air, rangkaian mikro-kontroler, dan rangkaian motor stepper.



Gambar 1. Blok Diagram Purwarupa Pengontrol Pintu Air Bendungan

Blok Power Supply

Pada blok *power supply* ini digunakan IC 7812 dan IC 7805. IC ini mempunyai karakteristik yaitu *output* IC 7812 adalah 11,8 V sampai 12,2 V, *output* IC 7805 adalah 4,8 V sampai 5,2 V, dan arus *outputnya* adalah 5 mA sampai 1A. Skematik rangkaian *power supply* ditunjukkan seperti Gambar 2.

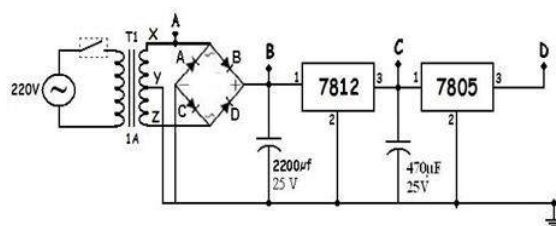
Blok Input

Blok Input disusun menggunakan sensor yang dapat mendeteksi adanya air. Sensor air dapat dibuat secara langsung yaitu dengan menggunakan dua utas kabel berjenis kabel tembaga STP (*Shielded Twisted Pair*) [5]. Sensor air disusun dalam tiga level ketinggian air rendah (PA.2), sedang (PA.1) dan tinggi (PA.0) seperti dapat dilihat pada

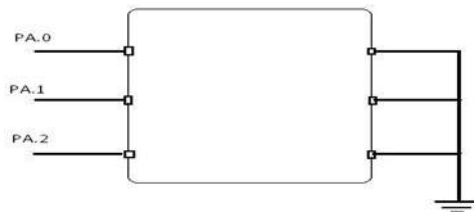
Gambar 3. Sifat air yang dapat menghantar arus listrik dengan baik memberikan indikasi adanya air yang telah menyentuh sensor.

Blok Proses

Blok proses pada alat ini menggunakan mikrokontroler AT Mega 16 yang berfungsi untuk mengendalikan seluruh rangkaian baik input maupun *output*. Agar dapat bekerja sesuai yang diperintahkan maka mikrokontroler diisi program terlebih dahulu. Mikrokontroler AT Mega 16 hanya memerlukan 3 buah kapasitor, 1 resistor dan 1 kristal serta catu daya sebesar 5 Volt. Kristal yang digunakan mempunyai frekuensi 8 MHz dan 2 buah kapasitor 33 pF digunakan untuk melengkapi rangkaian *oscillator*[6].



Gambar 2. Skematik Rangkaian Power Supply



Gambar 3. Skematik Sensor Air

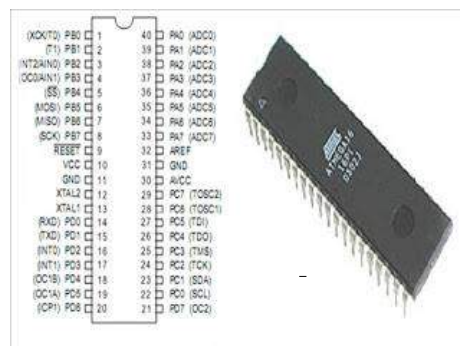
Pembentukan *clock* yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler. Kapasitor $10\mu\text{F}$ dan resistor 100Ω digunakan untuk membentuk rangkaian untuk *reset* dimana pada rangkaian ini saat pertama kali catu daya dihidupkan, akan mereset rangkaian mikrokontroler sehingga program akan bekerja kembali dari awal.

Port A pada mikrokontroler ATmega 16 merupakan output untuk alamat (ADC0-ADC7) tidak mempunyai tahanan yang terhubung ke Vcc, seperti pada konstruksi port-port yang lain. Dibawah ini adalah Gambar skema rangkaian sistem minimum dari mikrokontroler ATmega 16 [7].

Tabel 1 merupakan Tabel pemasang pin-pin mikrokontroler ATmega 16 pada perancangan pintu air otomatis pada ben-dungan menggunakan mikrokontroler.

Blok Output

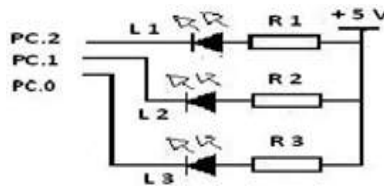
Pada blok output tersusun atas 2 komponen yaitu rangkaian lampu led, rangkaian driver, dan motor stepper. Rangkaian Lampu Led berfungsi sebagai output yaitu indikator atau mendeteksi keberadaan air pada kondisi aman, normal dan siaga (tidak aman). Gambar 5 merupakan skema rangkaian indikator led.



Gambar 4. Konfigurasi Pin dan Tampilan IC Mikrokontroler ATmega 16

Tabel 1. Pemasangan Pin-pin pada Mikrokontroler ATmega 16

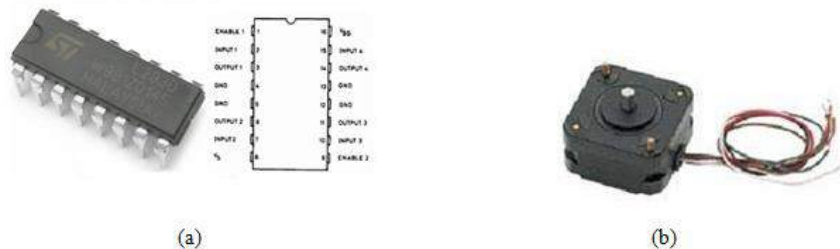
Pin	In/Out	Ket	Fungsi
1-8	-	PB.0-PB.7	Tidak terpakai
9	input	RST	Untuk mereset program
10	5 volt	Vcc	Vcc
11	0 Volt	GND	Ground
12-13	input	XTAL	Osilator Kristal 8 MHz
14-17	output	PD.0-PD.3	Keluaran ke driver L293 D
22-24	output	PC.0-PC.2	Keluaran ke indikator LED
30,32	5 volt	AVcc,Aref	Tegangan untuk ADC dan referensi
31	0 volt	GND	ground
38-40	input	PA.2-PA.0	Masukan sensor air sederhana



Gambar 5. Rangkaian Indikator Led

Mikrokontroler akan memberikan logika ke masing-masing led jika sensor tersentuh air, maka led tersebut akan menyala sesuai dengan keadaannya. Resistor yang di pakai sebesar 220Ω ($R1= R2 = R3$) disetiap masing-masing led merah, kuning, dan hijau. *Driver motor stepper* menggunakan IC L293D

yang berfungsi untuk penggerak motor stepper [8]. Prinsip kerja driver ini sama seperti fungsi relai yang akan aktif jika ada masukan High pada bagian inputnya [9]. Komponen yang digunakan pada blok input alat ini ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. (a) Tampilan Fisik dan Konfigurasi Pin IC Driver Motor Stepper IC L293D
(b)Tampilan Fisik Stepper Motor 4 Phase

Tabel 2. Fungsi dari Setiap Kaki pada IC L293 D

No.	PD.3	PD.2	PD.1	PD.0	KET
1	1	1	1	1	Keadaan normal pintu tertutup
2	1	1	1	0	Pintu mulai bergeser CW saat air menyentuh sensor 2 hingga terbuka
3	1	1	0	1	Sesuai dengan perintah
4	1	0	1	1	Kondisi pintu terbuka ½ (CW 90°)
5	0	1	1	1	
6	1	1	1	0	Pintu mulai bergeser CW saat air tersentuh sensor 3 hingga terbuka
7	1	1	0	1	Sesuai dengan perintah
8	1	0	1	1	Kondisi pintu terbuka lebar (CW90°)
9	0	1	1	1	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sensor Air

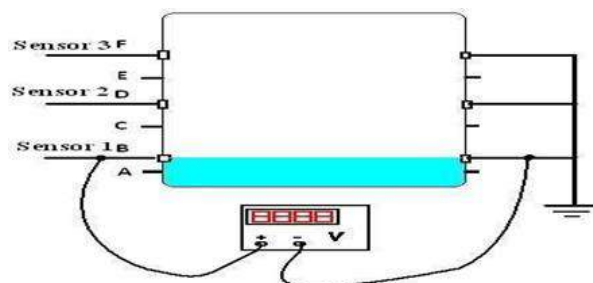
Pengujian ini dilakukan dengan memberikan air pada sensor dan diukur tegangan pada bagian outputnya. Cara pengujian sensor air ditunjukkan seperti Gambar 7. Sensor akan bekerja atau aktif pada saat terhubung ke *ground* melalui media air dengan seutas kabel di ujungnya.

Hasil pengujian kerja sensor dapat diamati dari pin mikroprosesor dan led-led indikator, seperti ditunjukkan seperti Tabel 3. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa masing-masing led akan menyala (ON)

jika diberikan tegangan 0V (low) dengan kondisi awal led OFF 5,05 (high).

Pengujian Keluaran Mikrokontroler pada Motor Stepper

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi kerja motor stepper berdasarkan keluaran dari pin output mikroprosesor. Tegangan diukur pada port keluaran mikrokontroler yaitu dari *port* D.0 sampai *port* D.3. Pengujian ini juga mengamati putaran motor stepper apakah berputar atau diam, arah putarannya, dan kondisi pintu airnya. Hasil pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.



Gambar 7. Skematik Pengukuran Tegangan pada Sensor

Tabel 3. Hasil Pengujian Tegangan pada Indikator Led

Sensor	Led merah	Led kuning	Led hijau	Keterangan
	PC.2 (volt)	PC.1 (volt)	PC.0 (volt)	
NORMAL	5,05	5,05	5,05	Semua Sensor tidak terkena air
Sensor 1	5,05	5,05	0	Sensor 1 terkena air
Sensor 2	5,05	0	5,05	Sensor 2 terkena air
Sensor 3	0	5,05	5,05	Sensor 3 terkena air

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan pada Port D Mikrokontroler saat Membuka Pintu

Sensor	Port D.3 (D) (volt)	Port D.2 (C) (volt)	Port D.1 (B) (volt)	Port D.0 (A) (volt)	Putaran Motor	Kondisi Pintu
Sensor 1	5,05	5,05	5,05	5,05	Diam	Tertutup
Sensor 2	5,05	5,05	5,05	0,01	Berputar CW 90	Terbuka keatas
	5,05	5,05	0,01	5,05		
	5,05	0,01	5,05	5,05		
	0,01	5,05	5,05	5,05		
Sensor 3	5,05	5,05	5,05	0,01	Berputar CW 90	Terbuka keatas
	5,05	5,05	0,01	5,05		
	5,05	0,01	5,05	5,05		
	0,01	5,05	5,05	5,05		

Tabel 5. Hasil Pengukuran Tegangan pada Port D Mikrokontroler saat Menutup Pintu

Sensor	Port D.3 (D) (volt)	Port D.2 (C) (volt)	Port D.1 (B) (volt)	Port D.0 (A) (volt)	Putaran motor	Kondisi pintu
Sensor 3	5,05	5,05	5,05	5,05	Diam	Terbuka
Sensor 2	0,01	5,05	5,05	5,05	Berputar CCW 90	Turun perlahan
	5,05	0,01	5,05	5,05		
	5,05	5,05	0,01	5,05		
	5,05	5,05	5,05	0,01		
Sensor 1	0,01	5,05	5,05	5,05	Berputar CCW 90	Turun perlahan hingga tertutup
	5,05	0,01	5,05	5,05		
	5,05	5,05	0,01	5,05		
	5,05	5,05	5,05	0,01		

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan keadaan awal pintu tertutup, kondisi pintu akan membuka jika motor stepper bergerak *Clock Wise (CW)*. Tabel 5 menunjukkan keadaan awal pintu tertutup, kondisi pintu akan membuka jika motor stepper bergerak *Counter*

Clock Wise (CCW). Pergerakan motor akan mencapai 90° diperoleh dengan membuat program pergerakan motor *stepper* sebanyak 12 step. Setiap step mempunyai sudut gerakan sebesar 7,5°.

Hasil penguian dan pengamatan posisi

pintu dengan posisi ketinggian air yang mengenai sensor dan posisi step gerakan motor ditunjukkan seperti Tabel 6. Berdasarkan hasil pengujian Tabel 6 menunjukkan kondisi posisi pintu mulai membuka jika sensor tersentuh air (titik D sampai dan F) maka motor bergerak 90° searah jarum jam.

Sebaliknya saat air sudah mulai surut, sensor tidak terkena air (titik F sampai D) maka motor akan berputar 90° berlawanan jarum jam. (*Counter Clock Wise*). Kondisi ini sampai pada titik A, sehingga motor stepper tidak berputar lagi dan menandakan pintu telah tertutup.

Tabel 6. Hasil Pengujian hubungan Ketinggian Air dengan Pergerakan Motor

Posisi pintu	Posisi ketinggian air	Posisi step motor
Posisi pintu dari tutup ke buka	A	A bergeser 0° dari titik awal
	B	A (0°)
	C	A (0°)
	D	B → bergeser CW 90° dari titik A
	E	B (0°)
	F	C → bergeser CW 90° dari titik B
Posisi pintu dari buka ke tutup	F ²	C (0°)
	E ²	B → bergeser CCW 90° dari titik C
	D ²	B (0°)
	C ²	A → bergeser CCW 90° dari titik B
	B ²	A (0°)
	A ²	A (0°)

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan dan pembuatan purwarupa pengontrol pintu air bendungan Berbasis Mikrokontroler ATmega 16 berfungsi dengan baik. Purwarupa alat yang dibangun tersusun atas sensor air sebagai blok input, rangkaian mikrokontroler dan driver motor sebagai blok proses, dan blok keluaran terdiri dari motor stepper dan led indikator.

Berdasarkan pengujian bahwa level air sangat mempengaruhi pergerakan motor *stepper*, yang mempunyai pergesaran motor 90° CW untuk membuka pintu air, dan

berputar serta 90° CCW untuk menutup pintu.

Pengembangan penelitian yang dapat dilakukan yaitu dengan sistem monitoring sms gateway dan *Internet of Things* (IoT) untuk mengetahui ketinggian air, sehingga informasi ketinggian dapat diketahui secara cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Muchlisin, "Pengertian, Fungsi, Manfaat dan Jenis-jenis Bendungan", [Online]. Available: <https://www.kajianpustaka.c>

- om/2018/12/pengertian-fungsi-manfaat-dan-jenis-bendungan.html, [Accessed Jan. 14, 2017].
- [2] Sumarsono, Saptaningtyas., D. W., “Pengembangan Mikrokontroler sebagai Remote Control Berbasis Android”, *Jurnal Teknik Informatika*, Vol 11. No. 1, Hal 67-74, April 2018.
- [3] Yurindra, M. Sobri., “Pengontrol Alat Penyiram Taman Otomatis Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontoler IC Atmega 16”, *Jurnal SISFOKOM*, Vol 03, Nomor 01, hal. 50-59, Maret 2014.
- [4] Hartono, S. Nurhadayono, D. Sucipto, “Sistem Kontrol Buka tutup Pintu Gerbang dengan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Atmega 32”, *Jurnal ITEKS STT Wiworotomo*, Vol 10, No. 1, hal 1-11, 2018.
- [5] Dickson Kho, “Pengertian Kabel Listrik dan Jenis-jenisnya”, [Online]. Available : <https://teknikelektronika.com/pengertian-kabel-listrik-jenis-jenis-kabel/>, [Accessed Apr. 6, 2018].
- [6] H. Andrianto, *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16*, Penerbit Informatika, Bandung, 2008.
- [7] Widodo, *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATMEGA 16*, Penerbit Elex Media Komutindo , Jakarta, Januari 2008.
- [8] Syahrul, *Motor Stepper: Teknologi, Metoda, dan Rangkaian Kontrol*, Majalah Imiah UNIKOM, Vol.6, No. 2, 2011.
- [9] P. Marian, “L293D datasheet” [Online]. Available: <https://www.electroschematics.com/l293d-datasheet/>, [Accessed Apr. 16, 2018].

TOWARDS ADVANCED DEVELOPMENT OF CYBORG INTELLIGENCE

¹Dewi Agushinta R., ²Fiena Rindani, ³Antonius Angga Kurniawan, ⁴Elevanita Anggari, ⁵Rizky Akbar

^{1,2,3,4,5} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat
¹dewiar@staff.gunadarma.ac.id

Abstract

The creation of machines with human intelligence is an primary and beneficial aim of artificial intelligence research. One interesting method in developing artificial intelligence is combining a biological method and machine intelligence. Cyborg Intelligence is a new scientific model for the integration of biological and machinery. Brain Machine Interface (BMI) provides an opportunity to integrate both intelligence at various levels. Based on BMI, neural signals can be read for the control of motor actuators and sensory information coding machine can be sent to a specific area of the brain. In fact, Distributed Adaptive Control Theory of Mind and Brain technology is the most advanced brain-based cognitive architecture successfully applied in a wide range of robot tasks. It is expected that by analyzing the cyborg intelligence development can help and facilitate to enhance the knowledge of cyborg intelligence.

Keywords: *Artificial intelligence, biological intelligence, brain machine interface, cyborg intelligence, distributed adaptive control, machine intelligence*

INTRODUCTION

Since the invention of computers or machines, its capability to perform various tasks went on growing exponentially. Computers or machines are created by a branch called Artificial Intelligence that is as intelligent as humans. Artificial intelligence is a way to make the intelligences of intelligent people think in the same way that a computer, a computer-controlled robot or software. The AI is carried out by looking at the thinking and working of the human brain in the process of resolving a problem and then using the results of this study to develop intelligent software or systems [1].

The advent of AI as a field of study great progress has been made. Generations of AI research, AI schools of thought and AI engineering have brought us expert systems, artificial neural networks, excellent chess-playing programs like "Deep Blue," autonomous vehicles like "Stanley," and human-level output question-answering systems like "Watson" [2].

Despite its great progress, research community has well recognized the limitations. Biologic systems have a range of sensory capacities, including vision, hearing, olfactory, haptic and gustatorial senses. We also respond to changes in external environments and exhibit a number of cognitive functions [2]. Both biological

organisms have unique abilities that are hard to mimic biological intelligence. For example, the interpretation of images is a relatively easy job for people, yet it still challenges even the most advanced AI algorithms. Therefore, human-level AI remains impossible to achieve and still has a long way to go.

On another side, the communications of biological nervous systems and computer systems rely, for example, on electrical signals, certain common physical bases. Biological intelligence and machinery also possess their own intrinsic merits, with the natural development of integration of the two intelligences [3]. Machines can help and increase biological beings from the biological side, while biological beings can solve machine tasks from the machine side.

In recent years, quantum advances in research have been made into this relation and the huge potential that biological and computer intelligence can provide for deep interconnection and integration. Thanks to new developments in neuroimaging technologies, however, the gap is no longer insurmountable. Such new developments mark significant advancement in cyborg intelligence. Cyborg intelligence is a new paradigm of science aimed at merging computer and biological intelligence [3]. In this case, cyborg refers to a symbiotic bio-machine system consisting of organic as well as computers. An essential characteristic of cyborg intelligence is the strong link between

the organic and computing components.

The future of cyborg intelligence will lead to exciting developments, including neural interaction, recovery and medical care, as well as early diagnosis of certain psychological and neurological disorders. It can substitute, repair, assist and increase sensory or cognitive functions for human beings. Intelligence from Cyborg will render the bionic man a reality [3]. In many practical applications, cyborg intelligence has great promise.

Although cyborg intelligence has many potential exciting applications, research is still in the preliminary stages in this field. Cyborg intelligence raises countless interesting and important questions for AI research at the intellectual level, and could fundamentally change the AI landscape in several dimensions. Hence, the authors are interested in analyzing the cyborg intelligence. This research aims to discuss the cutting edge technology implementation of artificial intelligent or system intelligent through cyborg intelligence. It is expected that by analyzing the cyborg intelligence development can help and facilitate to enhance the knowledge of cyborg intelligence.

RESEARCH METHODOLOGY

The method used is limited to descriptive analysis. Intelligent computing technology, intelligent biology and artificial intelligence related to cyborg intelligence are

explained. Elements of a cyborg namely Brain Machine Interface (BMI), Distributed Active Control (DAC) are described. The author tries to discuss the development of an intelligent system through cyborg intelligence. Examples of implementation of existing cyborg intelligence technology are also given.

Computational Intelligence

Computational knowledge is an artificial intelligence sub-set. The artificial intelligence based on tough calculations and the soft computing intelligence method, which adapt to many situations [4], are two types of machine intelligence. The term computer intelligence refers to a computer's ability to learn from data or experimental monitoring a specific task, even though it is considered synonymous with soft computing.

Computing intelligence is a collection of compute methodologies and methods inspired by nature to deal with complex real world problems that, for a few reasons, may not be useful to mathematical or conventional models: the processes may be too difficult to reason, they may require some ambiguity during processing or simply be stochastic in nature [5]. Yes, several real-life issues for computers to process it can not be converted into binary language (unique values of 0 and 1). Therefore artificial intelligence offers solutions to these problems.

Biological Intelligence

Biological intelligence is a component of intelligence that can be directly attributed to the anatomy and physiology of the central nervous system. Biological intelligence is sometimes distinguished from artificial intelligence, i.e., intelligence demonstrated by computer behavior, and from psychometric intelligence or intelligence as documented by the performance of subjects on IQ tests [6].

Machines have advantages in numerical computation, information retrieval, statistical reasoning and almost unlimited storage when compared to biological intelligence. Artificial intelligence has hit many impressive milestones, including expert systems, artificial neural networks, speech recognition, smart search engines, Q&A applications, and unpiloted vehicles. But AI still can not completely replicate human intelligence at the highest level. Both humans and animals possess special abilities that demonstrate biological intelligence. Their sensory capacities are special (such as dogs with increased senses), their adaptability to external environment changes and their special cognitive capabilities (such as human reason).

Artificial Intelligence

The research and development of smart machines and software which can describe, learn, collect information, communicate the objects, control and perceive them is an artificial intelligence. In 1956 John McCarthy coined the term as an IT branch that aimed at

man-like computers. It is the analysis of the computation that allows the understanding of reason and action[2]. Artificial intelligence differs from psychology due to its computer-related focus and its emphasis on perception, thinking and behavior is distinct from computer science. This makes computers more intelligent, and more efficient. It makes computers intelligent and useful. It deals with artificial neuron(s) and empirical (if applicable, assumptions and logic) theorems (if applicable).

In many of their applications, artificial intelligence technology has evolved to offer real practical advantages. Major fields for artificial intelligence are: expert systems, natural language, speech and sensory systems, computing vision and the scene, intelligent computer-aided instruction, neural computing. Intelligent computer-aided training. This expert method is a technology that is rapidly growing and has a huge impact on different fields of life. Neural Network, Fuzzy Logic, Evolutionary Computing and Hybrid Artificial Intelligence are the different techniques used in artificial intelligence.

The benefits of artificial intelligence over natural intelligence are that it is more stable, reliable, less costly, has the ease of repetition and transmission, can be recorded, and can perform certain tasks much faster and better than the person. Artificial Intelligence is an intelligent machine-building branch of

computer science. The technology sector has become an essential part of.

RESULTS AND DISCUSSION

Cyborg Intelligence

The creation of machines with human intelligence is one of the key and constructive objectives of artificial intelligence research [2]. One interesting method in developing artificial intelligence is combining a biological method and machine intelligence. Biological systems include vision, hearing, olfactory, haptic, and gustatory senses of all types of sensory abilities. We often respond to external changes and have a range of cognitive functions. AI systems will benefit greatly from biological intelligence to resolve problems still beyond state-of-the-art capability.

A machine can store it more quickly, obtain information quickly, and calculate numbers. While humans are better at sensing context, adapting to external changes, and engaging in special cognition. Long-term evolutionary processes have given human beings incredibly intelligent behaviors that allow them to correctly and effectively sense the environmental context, make decisions, understand, think, adapt and mobilize. The two will be integrated by a cyborg intelligence, which is between a machine and biological intelligence. Merging the two can be something great.

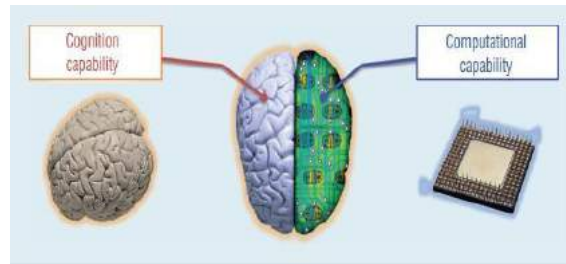


Figure 1. Illustration of Cyborg Intelligence

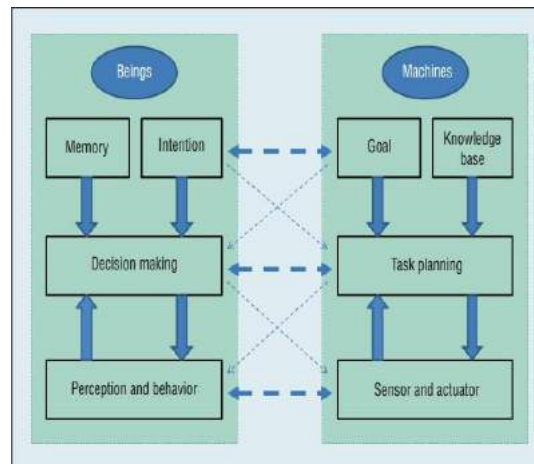


Figure 2. The Hierarchical Conceptual Framework for Cyborg Intelligence

The purpose of the creation of cyborg intelligence is to integrate machine intelligence with bio-intelligence, through BMI, through a connection of machinery and living beings. The aim of this is to improve strengths and make up for weaknesses through the combination of biologically capable cognition and computing capacity of the machine, as illustrated in Figure 1, called a cyborg intelligence system.

Figure 2 illustrates the biological component of the cyborg intelligence structure has an outline of three levels, reveals a hierarchical conceptual frame for cyborg intelligence. This is the way we interpret, make decisions and remember and intent [7]. In turn, a sensor and actuator, a task design, and the knowledge and target layers are available in the machine part. The same part is called homogeneous interaction

between layers. Interaction between the layer and the system is defined as heterogeneous interactions between the biological and machine components. For example, if the sensor is the scent of an animal in a lab, that is heterogeneous, whereas an animal making a decision based on sensory information is homogeneous. Here are the important concepts as a framework of cyborg:

1. *Fusion and Representation of Information in Sensory Engine Integration* - Previous neuroscience study shows that motor behaviors depend on the integration of multisensory neural information from multiple cortex regions. To decode and encode neural signals about motor behaviors, we have to determine how the information from the primary sensory

cortex is integrated with that from multimodal external environment contexts, How local pathways work and the best coding for microelectrode stimuli between sensory and motor cortexes.

2. *Brain-Machine Cognitive Computational Models* - The aim of a cognitive model is to simulate the cognitive and psychological processes of a cyborg intelligentsia system brain-machine-cooperatively, thus allowing a cyborg system to be developed and tested. To simulate cognition and organize behavior through mutual thoughts and signals, the model must interpret environmental contexts in a brain-machine-cooperative way.
3. *Decoding and Encoding Brain Signals Machine Learning Approaches* - The encoding and decoding of brain signals is an important part of the communication between the brain and external devices. Scientists employed computational computer training methods to model the intrinsic signal-processing structures of the brain, such as direction of arm movement, to decipher neural reactions to the stimulus. Due to the complexity and plasticity of the brain neuronal system, however, how to construct a decryption approach remains a challenge. Neural encoding also fails to address specific aspects of it, meaning that sensational stimuli are mapped to neuronal responses and that external information is

transferred into the brain is still problematic.

4. *Computational Architecture and Design for Cyborg Intelligence* - Not only should the full integration of the brain with the computer make signal communication easy, but also combine the brain's cognitive functions with computer power. The abstract interactions and relationships between a brain's cognitive units vary profoundly from those between functional intelligent units, so how to build an integration framework is a key problem in cyborg intelligence. Possible key issues include a hierarchic computational model, a multi-layered cyborg intelligence architecture, computational methods which are aimed at and designed, and approaches to task-oriented integration.
5. *Enhancing perception and motor functionality Reconstruction* - Intelligence improvement and reconstruction of motor functionality are two possible applications for cyborg intelligence. Both require further research on perception and functional brain mechanisms. Neural function reconstruction technique may give an important clue. Cyborg intelligence and coadaptation work could also help by providing a systematic framework for improving vision and rehabilitating motor function.

Cyborg Element

Brain Machine Interface

Brain Machine Interface (BMI) is a research area in which significant advances are achieved in the past decade, with the goal of creating a direct line of communication between brain and external devices. Neural signals for regulating engine actuators can interpret mind information based on BMI, and sensory information coding system can be sent to a different area of the brain. BMI techniques require mechanical intelligence integration at different levels to build a more efficient smart system that creates a new field called cyborg intelligence [8].

Current Artificial Intelligence (AI) involves learning how to mimic human intelligence, and building an intelligence-showing computer or software program. Successful AI involves the processing of natural speech, speech-identification, smart search engines, face-identification and a Q&A framework. While high-performance calculation AI technology has shown outstanding, probabilistic, statistical reasoning, optimisation, and storage models are almost limitless. Modern AI technology, which is known as the best feature of biological intelligence, can suit people in thinking, high-level reasoning and adaptive adaptation to different environments. The study of the convergence of machinery and biological intelligence, namely cyborg intelligence, is very important to optimize

their capabilities through incorporation, due to the complementary strengths that they have described.

The important topic of cyborg intelligence includes information and representation fusion in integration in the sensory motor, cognitive computing models in the collaboration brain and machine, a statistical model of brain signal decoding and encoding, cyborg intelligence computing models, and associated data and standard calculations.

Distributed Active Control

Cognitive brain-based architecture is the most advanced theory of mind and brain distributed adaptive control (DAC), which has been successfully implemented and validated in a broad range of robotic tasks against a broad range of neuroscience and psychological information [9].

The DAC specifically states that the manner in which operation is carried out by means of five basic processes, called H5W for short:

1. Why – motivation in terms of desires, drives and ambitions to act;
2. What – the world's items to which acts relate;
3. Where – the placement of world objects and the selfsame;
4. When – the timing of action with respect to world dynamics; and
5. Who – other agents' hidden states.

Whatever the truth of this H5W consciousness theory, it is an idea that can lead to a more holistic approach to state-of-the-art machinery. Particularly when we analyze the state of the art of consciousness science, there are five complementary dimensions organized around it, the majority of which are the core of the contemporary study of advanced machinery. In particular, the components of conscious states can be said to be:

1. Based on the experience of physically installed self, co-defined in the coupling of the agent's sensorimotor to the world,
2. Consistent between the agent's sensorimotor projections and the nature of world interaction,
3. Combined with high differentiation rates with high levels of integration (every single conscious scene is unique), and
4. realized with very parallel and implicit factors distributed and metastable explicit factors, continuous and unified.

The Architecture of Distributed Adaptive Control (DAC) for vision, learning, and behavior (Figure 3). DAC says the brain is based on four straight layers: soma, reactive, adaptive and contextual. In the following layers three functional organizational columns can be distinguished, namely exo-sensing (yellow; world sensation and perception), endo-sensing (green; physical instantiated self detection & signaling

states), and action interface (red). The arrows display the primary flow of information, mapping into practice exo-and endo-sensing. Each level introduces more advanced, sensory-dependent mappings to behavior produced according to the internal status of the agent.

Cyborg Implementation

Cyborg Rat

A group of Chinese scientists have developed a highly efficient cyborg rat for labyrinth resolution. The robot rat was rendered through the brain implanting electrodes and a portable micro-stimulator mounted on its back. Such devices allowed a computer to interact with the rat remotely, allowing it to determine the shortest route to take in a labyrinth, avoid dead ends and traverse loops. The computer provided the rat with suggestions to help the rat take decisions rather than remotely control the rat [10].

This kind of work aims at an "enhanced" or the "cyborg" intelligence, which combines the brain force of animals and the computing power of machines, instead of artificial intelligence. Researchers also want to research the possible use of combined computer and biological intelligence in situations such as search and rescue operations, and remove body parts, producing "upgraded" humans.

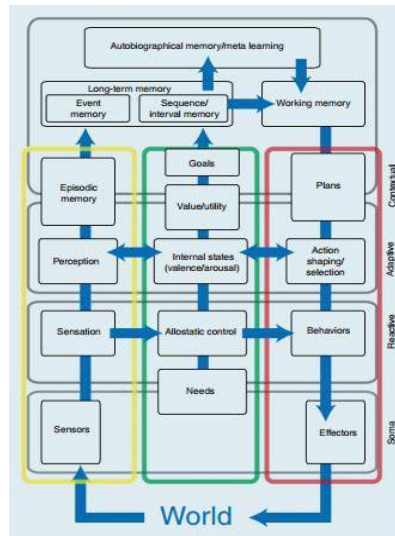


Figure 3. The Architecture of DAC

The Driverless Farm Tractor

A groundbreaking technology has been demonstrated in Case IH, the company agricultural equipment. It's a technology they claim to culminate in a range of tractors without drivers one day. This device is not supposed to be entirely independent. Rather, it is a tractor which is remotely controlled. It still is a project at this stage and is known as the autonomous concept car Case IH [11].

The application requires people to control the computer, not to hop in and drive through fields. And frankly, what could happen if we were to operate a piece of equipment of several tons, when we are opposite the ground. The team claims the tractor can plant crops and collect data on plant activity in real time.

The Future Works of Cyborg

Based on the Cyborg Intelligence that has been made, further research is needed to

make Cyborg Intelligence more useful for the common good around us. For example, a bank is a work area that has a lot of customers each day and a bank is also a very important need in everyday life. So the more customers there are, the more employees are also required.

If we made a Cyborg Intelligence in the bank, such as Bank Teller, it would be more efficient in serving each customer there. To represent it, it requires an intelligence possessed by a Bank Teller is put into a robot similar to a human. Some of the intelligence of a teller is nice to communicate with customers, respond to and resolve customer complaints, serving the needs of customers such as opening a new account, taking money, saving money in the bank and others. Additionally in realizing it must pay attention to issues such as the fusion of information and representation in the integration of sensory-motor, compu-tational models of cognitive in

collaboration brain and machine, Statistical model for brain signals, computer models and Cyborg intelligence systems for decoding and encoding and data related and standard calculations.

CONCLUSION AND SUGGESTION

A main goal of Artificial Intelligence Investigations is to develop a computer with human intelligence. A cyborg intelligence that blends computer and biological intelligence is the newest artificial intelligence breakthrough. Intelligent sophisticated cyborg can be generated by combining elements such as cyborg Brain Machine Interface and distributed active control as has already been created, cyborg paint and driverless farm tractor. In developing cyborg intelligent must pay attention to issues such as the fusion of information and representation in the integration of sensory-motor, computational models of cognitive brain collaboration and machinery, Cyborg intellectual system for the decoding and encoding of brain signals, computer models and data associated and standard calculations statistic model.

BIBLIOGRAPHY

[1] Tutorials Point, “Artificial Intelligence: Intelligent System” , 2015, URL: https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_tutorial.pdf (Accessed 2016-08-

18).

- [2] D. Zeng, and Z. Wu, “From Artificial Intelligence to Cyborg Intelligence” , 2014, URL: <https://www.computer.org/csdl/mags/ex/2014/05/mex2014050002.pdf> (Accessed 2016-08-19).
- [3] Z. Wu, G. Pan, J.C. Principe, and A.Cichocki, “Cyborg Intelligence: Towards Bio-Machine Intelligent System”, 2014, URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6982187> (Accessed 2016-08-20).
- [4] N. Siddique, and H. Adeli, "Computational Intelligence: Synergies of Fuzzy Logic, Neural Networks, and Evolutionary Computing", Wiley, 2013, United Kingdom.
- [5] Z. Wu, “The Convergence of Machine and Biological Intelligence”, IEEE Intelligent Systems, vol. 28, no. 5, 2013, pp. 28–29.
- [6] Medical Dictionary, “Biological Intelligence”, 2009, URL: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/biological+intelligence> (Accessed 2016-08-27).
- [7] Z. Wu, G. Pan G, and N. Zheng, “Cyborg Intelligence”, IEEE Intelligent System, 2014.
- [8] Z. Wu, “Brain-machine interface (BMI) and cyborg intelligence”,

- Journal of Zhejiang University-
SCIENCE C (Computers &
Electronics), 2014.
- [9] Paul F.M.J., Verschure., 2013. From
the Mirage of Intelligence to a Science
and Engineering of Consciousness.
IEEE Computer Society.
- [10] S. Chen, "The Cyborg Rat", 2016,
URL: [http://qz.com/618871/watch-a-](http://qz.com/618871/watch-a-cyborg-rat-could-point-the-way-to-a-post-ai-future/)
[cyborg-rat-could-point-the-way-to-a-](http://qz.com/618871/watch-a-cyborg-rat-could-point-the-way-to-a-post-ai-future/)
[post-ai-future/](http://qz.com/618871/watch-a-cyborg-rat-could-point-the-way-to-a-post-ai-future/) (Accessed 2016-08-
31).
- [11] J. Creighton, "The Future of Farming:
Meet The Driverless Tractor", 2016.
URL: [http://futurism.com/the-future-](http://futurism.com/the-future-of-farming-meet-the-driverless-tractor/)
[of-farming-meet-the- driverless-](http://futurism.com/the-future-of-farming-meet-the-driverless-tractor/)
[tractor/](http://futurism.com/the-future-of-farming-meet-the-driverless-tractor/) (Accessed 2016-08-31).

PERANCANGAN SMART BABY MONITOR MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID DAN WEB MELALUI INTERNET

¹Farid Al Rafi, ²Nur Sultan Salahuddin

^{1,2}Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

^{1,2} Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424

¹faridalrafi@student.gunadarma.ac.id, ²sultan@staff.gunadarma.ac.id¹.ac.id

Abstrak

Setiap orang tua pastinya akan bahagia jika melihat buah hatinya tumbuh sehat dan tidak mudah sakit. Orang tua perlu menjaga keamanan dan kesehatan buah hati atau balita dari masalah : sindroma kematian bayi yang mendadak (SIDS), menangis terlalu lama dan terkena ruam popok (Diaper Dermatitis) mutlak dilakukan. Salah satunya dengan cara orang tua selalu memantau bayi atau balita dalam boks tempat tidurnya . Akan tetapi tidak semua orang tua bisa memantau dan mengawasi bayi atau balita mereka selama 24 jam realtime, terutama pada orang tua karir yang menitipkan bayinya pada pengasuh bayi.—Untuk menghindari masalah-masalah tersebut, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu orang tua dalam memantau bayi dalam boks tempat tidur. Sistem pemantau bayi dibutuhkan untuk memberi peringatan dini apabila bayi sedang tertelungkup, menangis, buang air, dan saat suhu ruangan panas. Dalam penelitian ini kami telah merancang sistem pantau bayi cerdas (Smart Baby Monitor) yang bisa diakses melalui Smartphone Android dan Streaming Web dari Internet. Sistem Smart Baby Monitor ini di lengkapi kamera, sensor suhu dan kelembapan ruangan, sensor popok, dan sensor tangis. Selain itu kami juga akan melakukan pengembangan Smart Baby Monitor ini bisa di aplikasikan di rumah sakit, seperti perangkat tambahan pada inkubator. Sehingga membuka wacana baru dalam rancang bangun peralatan kesehatan/keselamatan bayi dalam dunia industri kesehatan dan juga mengurangi ketergantungan pembelian produk luar negeri.

Kata Kunci: Smart baby monitor, bayi, sensor, Android

Abstract

Every parent would be happy if they watch their babies grow healthy and well-conditioned. Parents need to maintain the safety and health of their children or toddlers from problems: sudden infant death syndrome (SIDS), crying for too long and getting diaper rash (Diaper Dermatitis) are absolutely necessary. One of the ways parents always monitor babies or toddlers in their cribs. However, not all parents can monitor and watch over their babies or toddlers for 24 hours realtime, especially in working parents who entrust their babies to babysitters. To avoid these problems, we need a system that can help parents monitor babies in cribs. A baby monitoring system is needed to give early warning if the baby is lying face down, crying, defecating, and when the room temperature is hot. In this study we have designed a Smart Baby Monitor system that can be accessed via an Android Smartphone and Web Streaming from the Internet. The Smart Baby Monitor system is equipped with a camera, temperature and humidity sensor, diaper sensor and crying sensor. In addition, we will also develop the Smart Baby Monitor that can be applied in hospitals, such as enhancements to the incubator. Thus, opening up new discourse in the design of health / baby safety equipment in the world of the health industry and also reducing dependence on foreign product purchases.

Keywords: Smart baby monitor, bayi, sensor, Android

PENDAHULUAN

Fondasi dari kehidupan mendatang bayi seperti perilaku, sikap dan emosi adalah masa bayi sedangkan usia yang rapuh untuk fisik, penyakit dan musibah merupakan masa neonatus [1]. Beberapa ancaman yang rawan pada bayi berumur 0 sampai 1 tahun adalah SIDS. Salah satu penyebab kematian pada bayi adalah Sindroma kematian yang mendadak (SIDS) terjadi di seluruh dunia pada bayi berusia 2 minggu sampai 1 tahun.

Posisi bayi saat tidur atau benda-benda yang terdapat di dalam boks tempat tidur bayi dapat berhubungan dengan faktor fisik bayi dan bisa meningkatkan risiko terjadinya SIDS, misalnya :

1. Posisi bayi yang tertidur dalam posisi terlungkup atau miring akan lebih sulit untuk bernafas ketimbang bayi yang ditidurkan terlentang.
2. Bayi tidur pada permukaan yang empuk. Pada alas yang empuk atau pada kasur air, maka jalan nafas bayi bisa terhambat jika bayi terlungkup, jika kepala bayi ditutupi oleh selimut atau jika pada saat tidur wajah bayi menghadap ke kasur atau bantal yang empuk.
3. Bayi tidur pada tempat tidur yang sama dengan orang tua. Meskipun Risiko SIDS dapat berkurang, tetapi jika bayi tidur pada tempat tidur yang sama dengan orang tuanya. Hal ini disebabkan oleh adanya lebih banyak permukaan yang empuk atau lunak, yang dapat mengganggu bayi dalam

bernafas. Terjadinya SIDS dapat juga disebabkan tidur bersama bayi di sofa yang empuk.

4. Bayi yang diselimut atau di bedong dengan kain berlebihan, atau meningkatkan suhu ruangan bisa meningkatkan laju metabolisme bayi dan menyebabkan terjadi gangguan pernafasan. Namun, belum belum diketahui secara jelas apakah suhu yang terlalu panas merupakan faktor tunggal atau merupakan refleksi dari penggunaan pakaian atau selimut yang terlalu banyak sehingga bisa menyumbat jalan nafas.

Bayi juga sebaiknya tidak dibiarkan menangis terlalu lama yang akan memiliki dampak yang tidak baik, memiliki kecemasan yang lebih tinggi, kurang bahagia. Bayi yang sering menangis sangat tidak baik untuk perkembangan otak bayi karena bagian dari otak yakni batang otak yang menerima sinyal tersebut sehingga lebih berkembang daripada bagian otak yang lain [2].

Hal lain yang mengkhawatirkan orang tua adalah bayi sangat rentan terkena ruam popok (Diaper Dermatitis). Hampir setengah (46,7%) neonatus terkena ruam popok [3]. Orang tua yang baik akan melakukan tindakan pencegahannya yang meliputi memperhatikan *hygiene*, kelembapan kulit daerah bokong, waktu mengganti popok atau diapers (popok sekali pakai) sangat diperhatikan, otomatis bayi akan terhindar dari diapers dermatitis atau ruam popok. Jika

tindakan pencegahan orang tua kurang kemungkinan besar bayinya akan mengalami *diapers dermatitis*.

Untuk menghindari masalah yang sering dihadapi orang tua tersebut di atas, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu orang tua dalam memantau bayi dalam boks tempat tidur. Sistem *Smart Baby Monitor* dibutuhkan untuk memberi peringatan dini apabila bayi sedang tertelungkup, menangis, buang air, dan saat suhu ruangan panas. Selain dari data data sensor, orang tua dan pengasuh bayi juga dapat memantau melalui kamera. Hal ini sangat membantu apabila bayi sedang berada pada ruangan yang berbeda dengan orang tua. Para wanita karir juga dapat mengawasi bayinya yang sedang di asuh oleh pengasuh bayi, untuk mencegah insiden seperti penganiayaan oleh pengasuh bayi terhadap bayi. Dan juga membuka wacana baru dalam rancang bangun peralatan kesehatan/keselamatan bayi dalam dunia industri kesehatan dan juga mengurangi ketergantungan pembelian produk luar negeri. Hal ini dilakukan dengan merancangan dan membuat peralatan kesehatan/keselamatan bayi sendiri.

Perkembangan teknologi setiap hari semakin meningkat, dan persaingan semakin tinggi. Apalagi pada era saat ini sudah memasuki era Revolusi Industri 4.0 khususnya *Internet of Thing*, adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus [4]. Dalam

merancang sebuah alat, diperlukan sebuah rancangan awal atau disebut juga dengan desain sehingga alat tersebut dapat digunakan semaksimal mungkin. Untuk menjaga kerja alat, maka desain alat harus disesuaikan dengan fungsinya sehingga alat bisa bekerja dengan baik dan normal.

Faktor-faktor SIDS ini dapat dicegah dengan cara memonitor bayi oleh orang tua sehingga gejala SIDS dapat terhindar. Akan tetapi orang tua tidak dapat mengawasi bayinya terus-menerus setiap saat. Adakalanya disaat berada di ruangan terpisah orang tua atau pengasuh tidak mengetahui saat bayi menangis, buang air, ataupun berada di kamar yang ber suhu panas atau sedang keinginannya. Apabila sang ibu merupakan wanita karir. Ibu juga dapat memonitor bayinya dari kantor melalui *smartphone* yang tersambung internet dengan menggunakan konsep *Internet of Things*.

METODE PENELITIAN

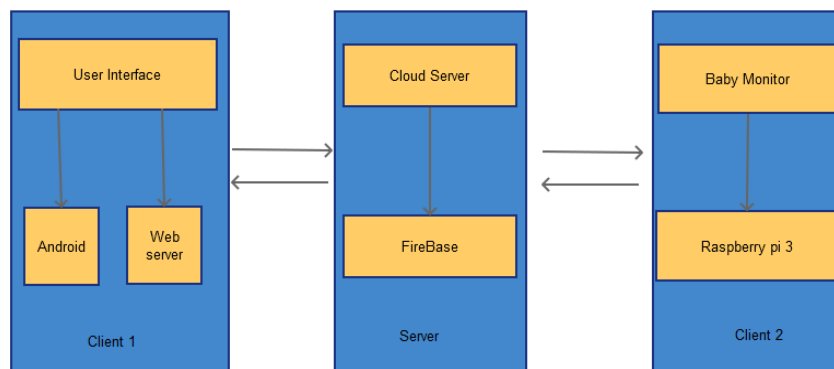
Rancangan sistem ini memiliki Arsitektur yang diklasifikasikan menjadi tiga buah komponen yaitu *client1* (pengguna), *server*, dan *client2* (Raspberry pi) yang dapat saling berkomunikasi melalui jaringan *Internet* dengan media yang berbeda-beda, yang diperlihatkan pada Gambar 1. Perangkat dapat dioperasikan oleh pengguna secara *remote* melalui *server*. *Server* akan meneruskan setiap perintah yang diberikan ke modul eksperimen. Keluaran modul ekspe-

rimen berupa data akan dikembalikan ke pengguna melalui *server*. Pengguna dapat melakukan pengambilan data, streaming video dengan mengakses alamat server dan menggunakan API firebase untuk aplikasi Android.

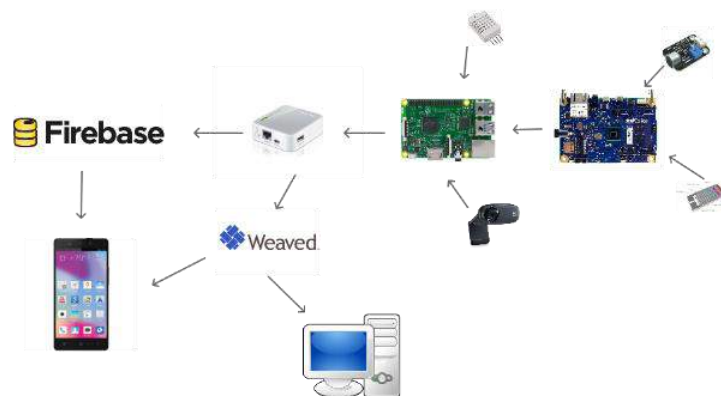
Perancangan Perangkat Keras

Prototipe sistem terdiri atas perangkat sensor, kamera USB, Raspberry Pi 3,

Arduino, dan Router dapat dilihat pada Gambar 2. Sensor suara dan sensor popok akan masuk ke ADC arduino kemudian akan dikirimkan secara UART ke raspberry pi. Raspberry pi dihubungkan dengan router melalui WLAN(IEEE 802.11). Kamera dihubungkan ke raspberry pi melalui port USB. Sensor suhu dan kelembapan DHT22 dihubungkan ke port GPIO raspberry pi.



Gambar 1. Arsitektur Smart Baby Monitor



Gambar 2. Rancangan Smart Baby Monitor

Sensor Popok

Cara kerja perangkat sensor adalah melakukan pengukuran kelembaban popok, perangkat *moisture* sensor diletakkan dalam popok perlak dibawah kasur bayi sehingga dapat mengukur kelembaban dari popok dan dihubungkan dengan generator sinyal. Bila bayi buang air popok akan menjadi lembab, maka sensor akan menghasilkan perbedaan nilai kapasitansi, sehingga permitivitas dielektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitansi (impedansi) ini akan menyebabkan besar frekuensi gelombang keluaran generator sinyal berubah. Perubahan frekuensi gelombang keluaran generator sinyal akan sesuai dengan kelembaban popok. Frekuensi tersebut kemudian di kalibrasi sehingga ketika pada nilai tertentu akan dikirimkan notifikasi ke smartphone android.

Sensor Kelembaban dan Temperatur DHT22

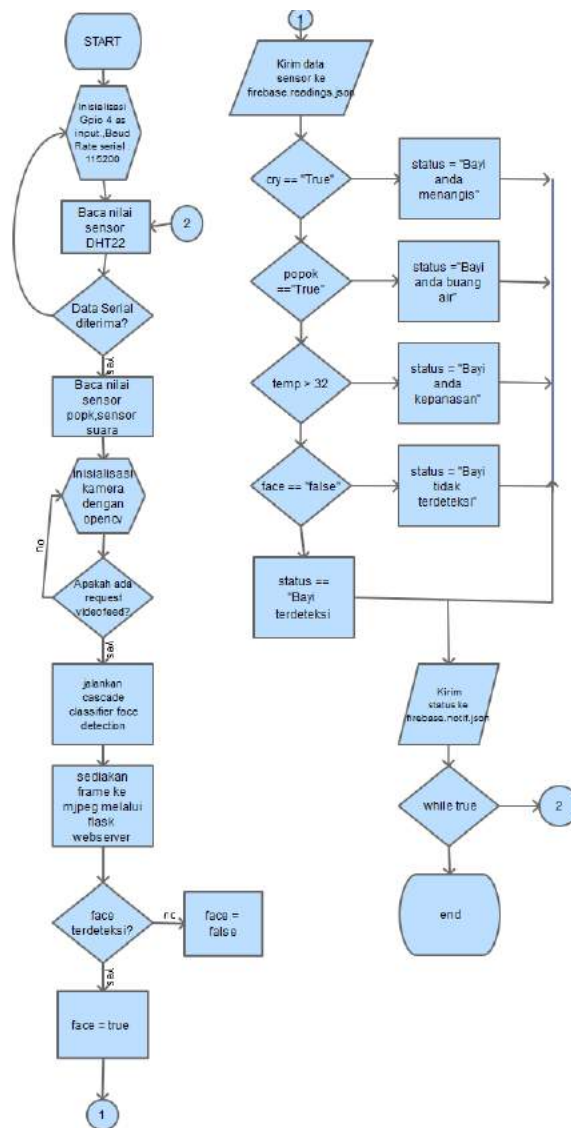
DHT22 merupakan sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban. Sensor DHT22 memiliki dua bagian yaitu sensor kelembaban kapasitif dan thermistor. Keluaran dari sensor adalah data digital yang dapat langsung dipakai tanpa perhitungan tambahan karena sudah terkalibrasi penuh. Sensor ini mendeteksi nilai besar suhu dan kelembaban di lingkungan sekitar sensor [5]. Jika nilai besar suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan kondisi yang telah di tentukan maka sensor mengirim peringatan berupa notifikasi ke *smartphone* android.

Sensor Suara (DFR0034)

Sensor DFR0034 adalah sensor yang mendeteksi suara kemudian merubah menjadi besaran listrik yaitu mengubah gelombang sinus suara menjadi gelombang sinus energi listrik (Alternating Sinusioda Electric Current). Konsep kerja sensor ini adalah berdasarkan besar kecilnya gelombang suara yang mengenai membran sensor sehingga membran sensor bergerak dan menyebabkan kumparan kecil di balik membran tadi naik & turun.

Perangkat Lunak Raspberry pi

Perangkat lunak pada Raspberry pi akan membaca nilai masukan dari sensor suhu dan kelembaban DHT22. Raspberry juga akan menerima nilai sensor suara dan kelembaban popok dari arduino melalui UART. Raspberry akan memasukan data sensor ke sebuah Tabel di database mysql yang akan ditampilkan di aplikasi web. Gambar 3 merupakan *flowchart* atau diagram alur dari perangkat lunak Raspberry pi yang akan dibangun. Hasil pembacaan sensor juga di kirim ke server *Firebase* melalui Internet Pada perangkat lunak untuk streaming kamera, pada Raspberry pi menggunakan *Opencv* yang juga dilengkapi dengan *face detection* untuk mendeteksi wajah bayi. Bahasa yang digunakan pada perangkat lunak raspberry pi adalah bahasa python menggunakan *interpreter* python.



Gambar 3. Flowchart Perangkat Lunak Raspberry pi

Pemrograman Web Server

Tampilan aplikasi web menggunakan bahasa python dengan framework *Flask*. Data yang telah di baca dari sensor di tampilkan menggunakan metode \$GET.

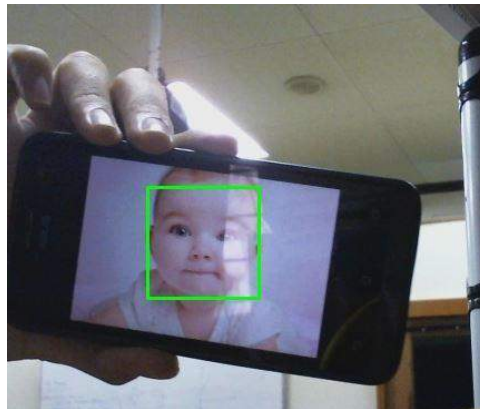
Perangkat Lunak Face Detection dan MJPG Live streaming

Gambar 4 menunjukkan ujicoba *live streaming* dari kamera usb dengan menggunakan

Opencv dengan bahasa pemrograman Python. Hasil video dari kamera di proses dengan Opencv untuk merubah formatnya menjadi MJPG. Url dari MJPG nantinya akan di panggil oleh web server untuk bisa di tampilkan di Aplikasi Web. Pada aplikasi dibuat fitur *Face detection* untuk mendeteksi wajah bayi menggunakan metode HAAR seperti dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Uji Coba Live Streaming



Gambar 5. Uji Coba Deteksi Wajah

Perangkat Lunak Android

Perancangan perangkat lunak pada aplikasi menggunakan *Android Studio* dengan bahasa *Java*. Perangkat lunak Android nantinya akan mengambil data sensor dari *Cloud server* secara *Realtime* menggunakan *platform* *Firebase* dari *Google* yang di integrasikan dengan *API Firebase* di *android studio*. Data yang di tangkap dari server berupa *JSON*, dan ditampilkan ke *Interface* pada perangkat lunak Android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian antarmuka yang telah dilakukan di laboratorium menggunakan jaringan LAN yang terhubung dengan router *TP-LINK MR-3020*. Langkah pengujian antarmuka dimulai

dengan membuka aplikasi Web pada direktori *htdocs/* dengan Port *5000* menggunakan *web browser Google Chrome*. Pada antarmuka *index.htm* terdapat tiga bagian frame yaitu data suhu dan kelembapan, data status popok, dan data sensor tangis pada sebelah kanan dan video streaming pada sisi sebelah kiri. Tujuan dari Pengujian antarmuka adalah untuk mengetahui kinerja kamera USB, apakah dapat diakses secara *realtime* pada halaman web untuk melihat video *streaming* dan tabel suhu serta kelembapan.

Pengujian Antar Muka Web

Sistem menggunakan menggunakan fasilitas video streaming untuk melihat apakah sistem dapat melakukan pemantauan suhu, kelembapan.

bapan, status popok dan menangis, dan memantau dalam pengujian antarmuka web ini[6]. Hasil pengujian aplikasi fasilitas video *streaming* menunjukkan bahwa sistem dapat memantau suhu, kelembapan popok, tangis dan kondisi bayi, seperti terlihat pada Gambar 6.

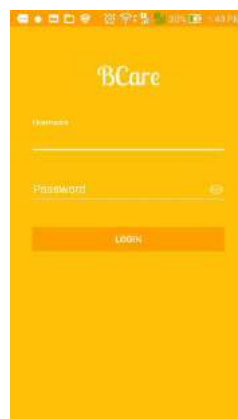
Pada Gambar 6 juga menunjukkan hasil tampilan antarmuka yang dapat diakses oleh pengguna yang ingin melihat data pada smart baby monitor dengan fasilitas video *streaming*.



Gambar 6. Uji Coba Antar Muka Web



Gambar 7. Loading Screen Aplikasi Android



Gambar 8. Tampilan Login pada Aplikasi Android

Pada saat pertama kali membuka aplikasi maka akan ditampilkan loading screen untuk menunggu aplikasi dijalankan. Halaman loading screen dapat dilihat pada Gambar 7. Pengguna dapat melakukan login untuk masuk ke aplikasi seperti dapat dilihat pada Gambar 8.

Pengujian Antarmuka Perangkat Lunak Android

Pengujian antarmuka perangkat lunak android dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dibuat, apakah sistem dapat melakukan pemantauan Smart Baby monitor yang terhubung dengan *Cloud Server* secara

realtime. Pengujian dilakukan dengan *Smartphone* Android ber tipe Zenfone 6, dengan OS Android Jelly Bean. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 9a , dan 9b. Melihat Gambar 9a maka hasil dari pengujian Antarmuka, Sistem dapat menampilkan streaming dan data sensor suhu dengan baik di Aplikasi android. Status Bayi tidak terdeteksi diberikan jika tidak ada wajah yang terdeteksi. Hal ini dapat membantu ibu untuk mencegah wajah tertutup benda-benda sekitar jika wajah tidak terdeteksi karena tertutup benda atau sang bayi sedang tertelungkup.



Gambar 9a. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android



Gambar 9b. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android

Pengujian fitur notifikasi dan riwayat notifikasi secara *realtime* ke smartphone dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11. Saat sensor popok mendeteksi basah akibat bayi buang air, maka akan langsung mengirimkan



Gambar 10. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android Fitur Riwayat



Gambar 11. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android Fitur Notifikasi



Gambar 12. Purwarupa Smart Baby Monitor

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem pantau bayi cerdas (*Smart Baby Monitor*) yang bisa diakses melalui Smartphone Android dan Streaming Web dari Internet telah berhasil buat. Sistem Smart Baby Monitor ini juga di lengkapi kamera, sensor suhu dan kelembapan ruangan, sensor popok, dan sensor tangis, sehingga dapat membantu orang tua dalam memantau bayi dalam boks tempat tidur. Sehingga membuka wacana baru dalam rancang bangun peralatan kesehatan/keselamatan bayi dalam dunia industri kesehatan dan juga mengurangi ketergantungan pembelian produk luar negeri. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengembangan Smart Baby Monitor ini diaplikasikan di rumah sakit, seperti perangkat tambahan pada inkubator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Akbar, *Psikologi Perkembangan Anak*, Jakarta: EGC. 2001.
- [2] A. Vinayastri, “Pengaruh Pola Asuh (Parenting) Orang-tua terhadap Perkembangan Otak Anak Usia Dini”, *Jurnal Ilmiah WIDYA*, vol 3 no 1 Januari 2015.
- [3] A. T. Kusumaningrum, “Hubungan Sikap Orang Tua dan Tindakan Pencegahan dengan Kejadian Diaper Dermatis pada Neonatus”, *Surya*, Vol. 07 No. 1, April 2015.
- [4] C. Janssen, *Internet of Things: IoT*. Diakses dari situs techopedia pada 9 November 2013
- [5] A. Yuliant, N. S. Salahuddin, A. Kowanda. “Rancang Aplikasi Memantau suhu dan Kelembapan pada inkubator bayi berbasis Internet”, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi), Universitas Islam Indonesia (UII), Yogyakarta, 2015.
- [6] A. Yuliant, N. S. Salahuddin. S. P. Sari dan A. Kowanda, “Rancang Aplikasi Pemantau Inkubator bayi menggunakan video streaming berbasis Web”, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi), Universitas Islam Indonesia (UII), Yogyakarta, 2016.

RANCANG BANGUN TES KRAEPELIN BERBASIS WEBSITE

¹ Dhandy Yusuf Sahyadi, ²Intaglia Harsanti

¹Fakultas Ilmu Komputer, ²Fakultas Psikologi Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat

²intaglia_psi@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Salah satu jenis tes bakat khusus yang sering digunakan dalam serangkaian psikotes, khususnya tes seleksi masuk sekolah dan konseling jurusan adalah tes Kraepelin. Penyelenggaraan pengukuran psikologis baik tes kepribadian, intelegensi, dan bakat di Indonesia masih menggunakan kertas (paper-and-pencil based) sebagai media pengukurannya, baik sebagai media penginputan soal oleh pihak penyelenggara tes maupun sebagai media penginputan jawaban dari pihak peserta tes. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu aplikasi tes psikologi berupa tes Kraepelin berbasis website. Perancangan dan pembuatan aplikasi tes Kraepelin berbasis website dibangun dengan menggunakan editor text Code Brackets, database aplikasi dibangun menggunakan MySQL, bahasa pemrograman untuk koneksi antara website dengan database menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan untuk menguji aplikasi tersebut digunakan web browser Google Chrome. Pembuatan aplikasi tes Kraepelin mengaplikasikan metode perhitungan skor (scoring system) berdasarkan perhitungan objektif untuk 2 jurusan, yaitu jurusan IPA (eksakta) dan jurusan IPS (sosial). Aplikasi tes berdurasi 22 menit yang terdiri dari 45 kolom dan 61 baris soal dengan batas waktu pengerjaan soal per-kolom adalah 30 detik. Aplikasi tes Kraepelin berbasis website ini diharapkan dapat mendukung semua pihak terkait didalamnya baik pihak penyelenggara tes dan peserta tes untuk melaksanakan kegiatan tes Kraepelin sesuai dengan tujuan penggunaan tes yaitu sebagai rangkaian psikodiagnostik untuk seleksi testee jurusan eksakta dan sosial.

Kata Kunci: Kraepelin, psikologi, tes, website

Abstract

One of special aptitude test that is often used in a series of psychological tests, especially school entrance selection tests and counseling majors is the Kraepelin test. The implementation of psychological measurements both personality, intelligence, and talent tests in Indonesia still use paper (and paper-based) as a measurement medium, both as a medium for inputting questions by the test organizer and as a medium for inputting answers from the test takers. This research aims to make an application of psychological tests in the form of computerized Kraepelin tests on a web-based. The design and manufacture of a website-based Kraepelin test application is built using the Code Brackets text editor, the application database is built using MySQL, the programming language for connections between websites and databases uses the PHP programming language, and to test the application it uses the Google Chrome web browser. Making the Kraepelin test application applies a scoring system (scoring system) based on an objective calculation for 2 majors, namely the science (exact) department and the social science (social) department. The 22 minutes test application consists of 45 columns and 61 question rows with a 30 second time limit for each column. This website-based Kraepelin test application is expected to be able to support all relevant parties in it both the test organizer and test takers to carry out the Kraepelin test activities in accordance with the intended use of the test as a psychodiagnostic series for the exact and social studies testee selection.

Keywords: Kraepelin, psychology, test, website

PENDAHULUAN

Penggunaan tes psikologi di Indonesia beberapa tahun belakangan ini semakin banyak dan luas penerapannya. Sebagian besar masyarakat Indonesia mengenal tes psikologi dengan istilah psikotes. Tes psikologi pada awalnya digunakan untuk mengukur perbedaan antar individu, atau perbedaan reaksi pada seorang individu dalam situasi yang berbeda-beda. Penerapan tes psikologi saat ini telah diaplikasikan dalam berbagai konteks kehidupan manusia, diantaranya menyangkut di bidang pendidikan dan pekerjaan (industri dan usaha). Di bidang pendidikan, tes psikologi digunakan untuk melakukan identifikasi kecepatan belajar pada siswa. Selain itu juga diaplikasikan sebagai alat untuk seleksi masuk sekolah maupun perguruan tinggi serta digunakan juga untuk pemilihan jurusan atau studi lanjut. Di bidang lainnya yaitu bidang industri dan usaha, penerapan tes psikologi digunakan dalam kegiatan perekrutan dan penerimaan (rekrutmen), penugasan, promosi, dan pemberhentian karyawan [1]. Tujuan penggunaan tes psikologi ini tentunya untuk menemukenali prospek keberhasilan dalam pendidikan atau pekerjaan terbaik yang dimiliki individu.

Terdapat beberapa jenis tes psikologi yang dapat diaplikasikan dalam bidang pendidikan dan pekerjaan (industri dan usaha), yaitu tes kepribadian, tes intelegensi, dan tes bakat. Berdasarkan tujuan penggunaan alat tes, maka tes bakat merupakan yang

terbaik jika digunakan untuk melihat kesesuaian individu terhadap pendidikan atau jenis pekerjaan tertentu. Hal ini disebabkan fungsi tes bakat adalah alat untuk mengukur kemampuan optimal individu untuk belajar dan kemungkinan seseorang untuk sukses dalam pekerjaan tertentu [2]. Secara garis besar tes bakat terbagi menjadi *multiple aptitude batteries* dan tes bakat khusus.

Salah satu jenis tes bakat khusus yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah tes Kraepelin. Tes Kraepelin umumnya sering digunakan dalam serangkaian psikotes, khususnya tes seleksi masuk sekolah dan konseling jurusan. Tes ini memiliki banyak kelebihan dan dapat diberikan kepada siapa saja, karena isi tesnya hanya berupa perhitungan aritmatika sederhana. Di Indonesia, tes Kraepelin lebih umum dikenal dengan istilah tes Koran. Tes Kraepelin yang berkembang di Indonesia juga bukanlah tes yang sama persis disusun oleh Emile Kraepelin. Terdapat modifikasi terhadap bentuk tes Kraepelin oleh beberapa institusi di Indonesia, yaitu oleh Fakultas Psikologi Universitas Gajahmada (UGM) dan Fakultas Psikologi Universitas Indonesia (UI). Tes Kraepelin dimodifikasi agar dapat mengukur performa maksimum seseorang [2]. Tes ini menghasilkan perhitungan objektif yang dapat diungkap dalam empat aspek bakat [3], yaitu: kecepatan kerja (Panker), ketelitian kerja (Tianker), keajegan kerja (Janker) dan ketahanan kerja (Hanker).

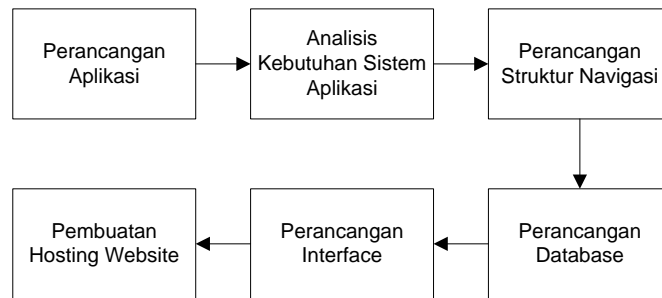
Penyelenggaraan tes psikologi baik tes kepribadian, tes intelegensi, dan tes bakat (tes

Kraepelin) di Indonesia saat ini masih menggunakan kertas (*paper-and-pencil-based*) sebagai media tes nya, baik sebagai media penginputan soal oleh pihak penyelenggara tes maupun sebagai media penginputan jawaban dari pihak peserta tes. Hal ini adalah masalah lama yang dihadapi baik oleh pihak penyelenggara tes maupun peserta tes, dikarenakan penggunaan kertas sebagai media tes di era modern dan komputerisasi saat ini dianggap kurang efektif. Masalah berikutnya yang dihadapi oleh pihak penyelenggara tes, adalah proses perhitungan skor (*scoring system*). Saat ini, proses perhitungan skor (*scoring system*) masih dilakukan secara manual, hal ini mengakibatkan banyaknya waktu yang dibutuhkan oleh pihak penyelenggara tes untuk memeriksa masing-masing jawaban dari seluruh peserta tes untuk menentukan diagnosa hasil tes. Masalah lain yang muncul adalah kemungkinan peluang terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh pemeriksa jawaban dari pihak penyelenggara tes karena kelalaian pemeriksa atau kesalahan pemeriksa (*human error*) saat memeriksa jawaban. Masalah yang muncul dari sisi peserta tes adalah kemungkinan adanya asumsi tidak jujur dari peserta tes, seperti peluang terjadinya kecurangan yang dilakukan oleh peserta tes saat mengisi jawaban di kertas jawaban pada saat tes dilaksanakan.

Beberapa penelitian telah mencoba mengimplementasikan tes kepribadian kraepelin dengan teknologi informasi. Pene-

litian yang dilakukan Nurhasan, Suryani, Amalia menggunakan bahasa pemrograman PHP, MySQL untuk mengolah basis data dan metode Fuzzy untuk menentukan skoring hasil tes Kraepelin. Hasil penelitian menunjukkan hasil deskripsi kepribadian yang kemudian dicocokkan dengan hasil analisis dari pakar [4]. Penelitian lain menggunakan *Multidimensional Computerized Adaptive Scholastic Aptitude Test Program* untuk murid-murid kelas 9 *Secondary Educational Service Area Office* di kawasan timur laut Thailand yang digunakan untuk memandu penelitian lebih lanjut mengenai informasi studi lanjut serta panduan bagi murid-murid untuk mewujudkan bakat mereka [5]. Lembaga Pengembangan Komputerisasi (LePKom) Universitas Gunadarma menggunakan *tools Moodle open source* [6] untuk mengembangkan *Aptitude Tes Online* untuk seleksi calon asisten.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun suatu aplikasi tes Kraepelin berbasis *website*, memberikan kemudahan baik bagi pihak penyelenggara tes maupun peserta tes untuk mendapatkan diagnosa hasil tes yang *real-time*, presisi dan akurat, dan rangkaian psikodiagnostik untuk seleksi *testee* berdasarkan perhitungan objektif yang diungkap dalam 4 aspek bakat, yaitu: kecepatan kerja (*Panker*), ketelitian kerja (*Tianker*), keajegan kerja (*Janker*), dan ketahanan kerja (*Hanker*), dan menjadikan aplikasi tes Kraepelin sebagai suatu alat tolak ukur penilaian individu masing-masing *testee*.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dimulai dari tahap perencanaan aplikasi yang berisi pengumpulan sumber data penelitian hingga tahap perancangan aplikasi baik struktur *database* hingga desain antarmuka (*interface*) *website*. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Alat tes Kraepelin yang berkembang di Indonesia bukanlah alat tes yang sama persis disusun oleh Emil Kraepelin, namun terdapat modifikasi yang telah dilakukan oleh 2 institusi di Indonesia, yaitu oleh Fakultas Psikologi Universitas Gajahmada (UGM) dan Fakultas Psikologi Universitas Indonesia (UI). Perbedaan modifikasi terhadap tes Kraepelin oleh masing-masing institusi terdapat pada perbedaan penggunaan jumlah kolom dan jumlah baris dalam lembar kerja tes.

Pada penelitian ini penulis menggunakan norma test milik Fakultas Psikologi Universitas Indonesia sebagai hasil adaptasi dari beberapa penelitian sebelumnya untuk menentukan jumlah kolom dan jumlah baris

yang digunakan, yaitu sebanyak 45 kolom dan 61 baris angka yang berasal dari lembar kerja tes Kraepelin milik Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.

Sistem Perhitungan Skor Tes Kraepelin

Berikut ini adalah prosedur sistem perhitungan skor (*scoring system*) pada tes Kraepelin yang harus dilakukan oleh tester, yaitu:

1. Memeriksa seluruh hasil penjumlahan angka dalam setiap lajur satu per satu. Angka penjumlahan yang salah (*errors*) dan terlewat (*skipped*) kemudian diberi tanda sendiri.
2. Menghitung jumlah prestasi *testee* di kolom bawah (jumlah Benar, jumlah Salah, dan jumlah angka yang *skipped* pada masing-masing lajur).
3. Menghitung jumlah Benar pada keseluruhan lajur.
4. Menghitung jumlah Salah pada keseluruhan lajur.
5. Menghitung jumlah *Skipped* pada keseluruhan lajur.

6. Memasukkan jumlah penjumlahan yang benar pada masing-masing lajur ke dalam kolom grafik
7. Mencari Skor Kecepatan Kerja (PANKER) dari *testee*.
Skor PANKER adalah jumlah hasil penjumlahan yang benar pada seluruh lajur, dibagi dengan jumlah seluruh lajur. Skor tersebut merupakan *Raw Score* (Skor Kasar) dari Kecepatan Kerja *testee*. *Raw Score* ini akan diubah ke *Scale Score*. Persamaannya dapat dilihat pada persamaan 1 [7].

$$Score.Kecepatan.Kerja = \frac{\Sigma TB}{45} \quad (1)$$

Dimana :

ΣTB = Total Benar

Tabel 1 merupakan Tabel PANKER yang digunakan untuk mencari *Scale score* berdasarkan *Raw Score*.

8. Tester mencari Skor Ketelitian Kerja (TINKER) dari *testee*. Skor TINKER didapat dari jumlah kesalah-lahan penjumlahan dan jumlah angka yang terlewat. Skor yang diperoleh merupakan *Raw Score* (Skor Kasar) dari Ketelitian Kerja *testee*. *Raw Score* ini akan diubah ke *Scale Score*. Untuk mengubah nilai *Raw Score* menjadi *Scale Score*, memerlukan Tabel TINKER yang terdapat pada Tabel 2 [7].

$$Rumus.Ketelitian.Kerja = \Sigma Error + \Sigma skipped = Raw.Score \rightarrow SS \quad (2)$$

Dimana :

$\Sigma Error$ = Jumlah Error

$\Sigma skipped$ = Jumlah yang dilewati

Tabel 1. Tabel PANKER

RS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
SS	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99									
Ket	Rendah Sekali				Rendah				Agak Rendah				Sedang				Cukup Tinggi				Tinggi				Tinggi Sekali					
	Kurang Sekali						Kurang						Cukup						Baik						Baik Sekali					

Tabel 2. Tabel TINKER

RS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	≥20
SS	99	95	90	85	80	75	70	65	65	60	60	55	55	50	50	50	45	45	40	40	35
Ket	Tinggi Sekali			Tinggi			Cukup Tinggi			Sedang			Agak rendah			Rendah			Rendah Sekali		
	Baik Sekali			Baik			Cukup			Kurang			Kurang Sekali			Kurang Sekali					

9. Tester mencari Skor Keajegan Kerja (JANKER) dari *testee*. Skor JANKER dapat dilihat pada Tabel 3. Skor JANKER juga dapat diketahui dengan melihat jarak antara jumlah benar tertinggi dikurangi jumlah benar terendah seperti dapat dilihat pada persamaan 3 [7]. Skor yang diperoleh merupakan *Raw Score* (Skor Kasar) dari Keajegan Kerja *testee*. *Raw Score* ini akan diubah ke *Scale Score* dengan menggunakan tabel JANKER (Tabel 3).

$$\begin{aligned} \text{Keajegan Kerja} &= \sum B. \text{Tertinggi} - \\ &\sum B. \text{Terendah} = RS \rightarrow SS \end{aligned} \quad (3)$$

10. Mencari Skor Ketahanan Kerja (HANKER) dari *testee*. Skor HANKER dapat dilihat dari Tabel 4. Selain itu, Skor Ketahanan Kerja dapat diketahui dengan menjumlahkan *Scale Score* Panker dengan

Scale Score Janker, kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dua seperti dapat dilihat pada Persamaan 4 [7]. Skor yang diperoleh merupakan *Scale Score* Ketahanan Kerja. Untuk mengetahui kategori ketahanan kerja *testee*, maka dibutuhkan Tabel HANKER (Tabel 4).

$$\text{Ketahanan} = \frac{\text{ScaleScorePanker} - \text{ScaleScoreJanker}}{2} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

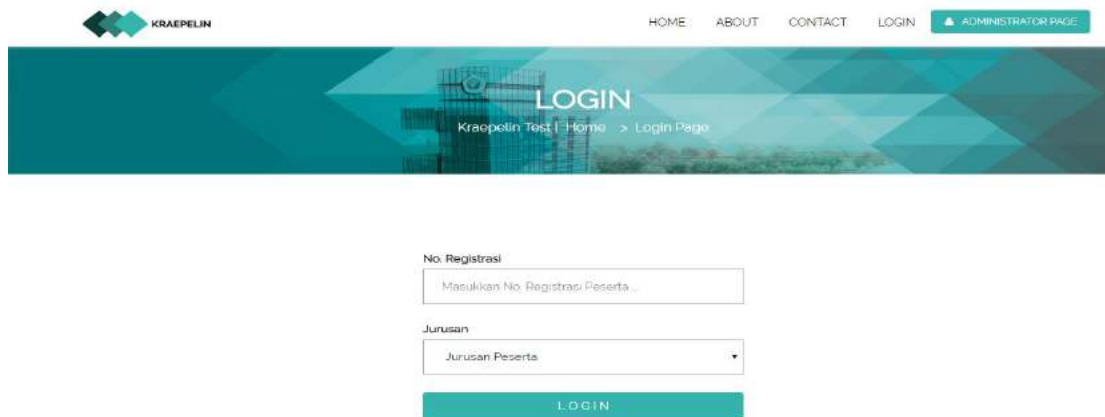
Pengguna atau peserta tes dapat memulai melakukan tes Krapelin dengan melakukan *login* terlebih dahulu. Hasil implementasi halaman Login dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 3. Tabel JANKER

RS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
SS	9	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	0
Ket	Tinggi Sekali				Tinggi		Cukup Tinggi		Sedang		Agak Rendah		Rendah		Rendah Sekali							
	Baik Sekali				Baik		Cukup		Kurang		Kurang Sekali											

Tabel 4. Tabel HANKER

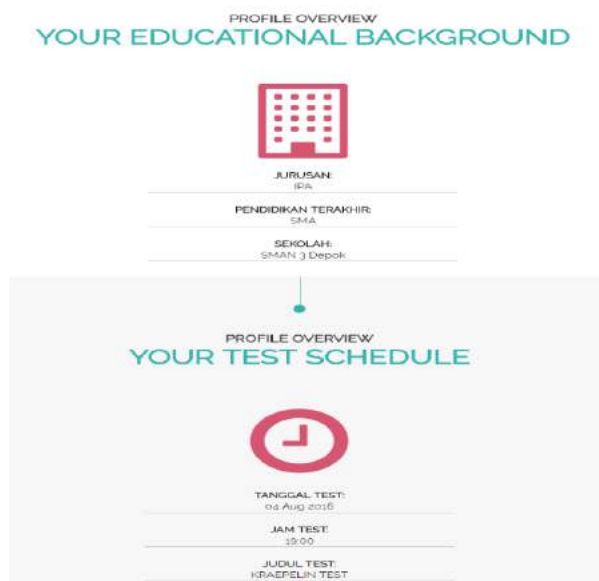
SS	99	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
Ket	Tinggi Sekali			Tinggi		Cukup Tinggi		Sedang		Agak Rendah		Rendah		Rendah Sekali							
	Baik Sekali			Baik		Cukup		Kurang		Kurang Sekali											



Gambar 1. Hasil Implementasi Halaman Login

Apabila peserta tes berhasil melakukan *login* ke dalam sistem aplikasi, peserta akan diarahkan ke halaman Profile, dimana peserta diarahkan untuk melihat dan memverifikasi biodata masing-masing peserta, mulai dari biodata peserta tes, biodata pendidikan peserta tes, dan jadwal tes yang telah di-*input* oleh administrator ke dalam sistem aplikasi. Hasil implementasi halaman Profile (tanpa *header*, *breadcrumbs*, *progress bar* dan

footer) dapat dilihat pada Gambar 2. Selanjutnya pada halaman Rules & Tutorial peserta tes diwajibkan untuk mengetahui aturan dan cara pengerjaan tes Kraepelin. Terdapat juga simulasi pengerjaan tes Kraepelin untuk memudahkan peserta tes dalam mengerjakan tes yang sesungguhnya. Hasil implementasi halaman Rules & Tutorial dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil Implementasi Halaman Profile



Gambar 3. Hasil Implementasi Halaman Rules & Tutorial

Setelah peserta tes mengetahui aturan dan cara pengerjaan tes Kraepelin, serta mencoba simulasi tes Kraepelin, peserta tes dinyatakan telah siap untuk mengikuti tes yang ada pada halaman Countdown atau halaman Start. Halaman Countdown akan ditampilkan sesuai informasi jadwal tes. Hasil implementasi halaman Countdown dapat dilihat pada Gambar 4. Halaman Start (*Pre-Test*) adalah halaman Test, dimana peserta tes diarahkan untuk memulai

pengerjaan tes Kraepelin dari kolom pertama dari bawah ke atas. Peserta tes dapat melakukan perhitungan aritmetika tes Kraepelin hingga total 45 kolom terselesaikan. Terdapat kotak peringatan apabila waktu pengerjaan sebanyak 30 detik untuk masing-masing kolom dan akan dilanjutkan ke kolom berikutnya. Hasil implementasi halaman Test dapat dilihat pada Gambar 5.



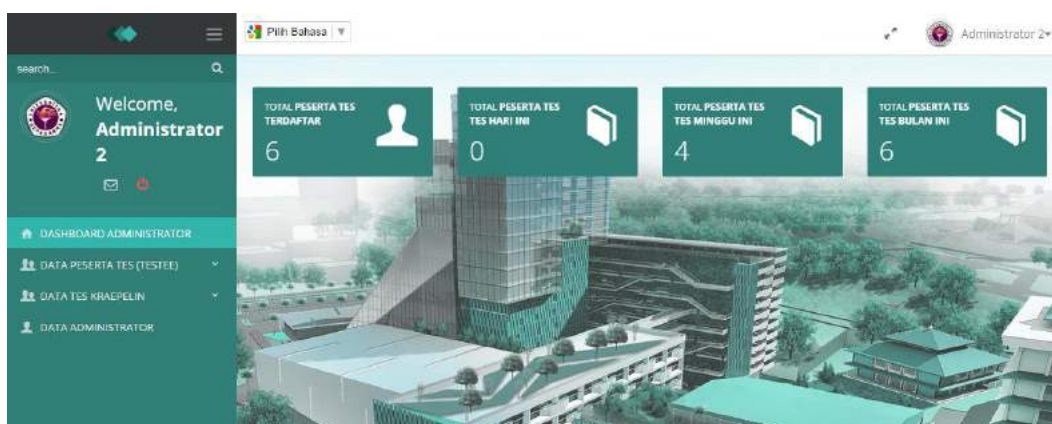
Gambar 4. Hasil Implementasi Halaman Countdown



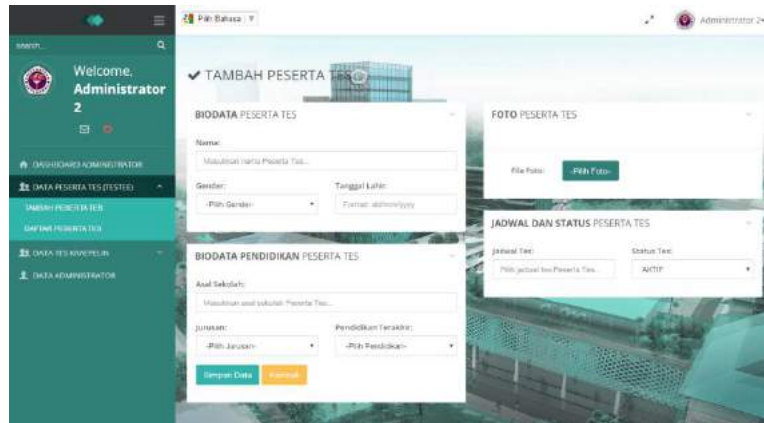
Gambar 5. Hasil Implementasi Halaman Test

Administrator dapat memantau pelaksanaan tes Kraepelin dari peserta tes seperti dapat dilihat pada Gambar 6. Halaman Dashboard berisi informasi dalam bentuk *trivia* mengenai jumlah peserta tes yang terdaftar dalam sistem *database*, jumlah tes yang masuk harian, bulanan, dan tahunan.

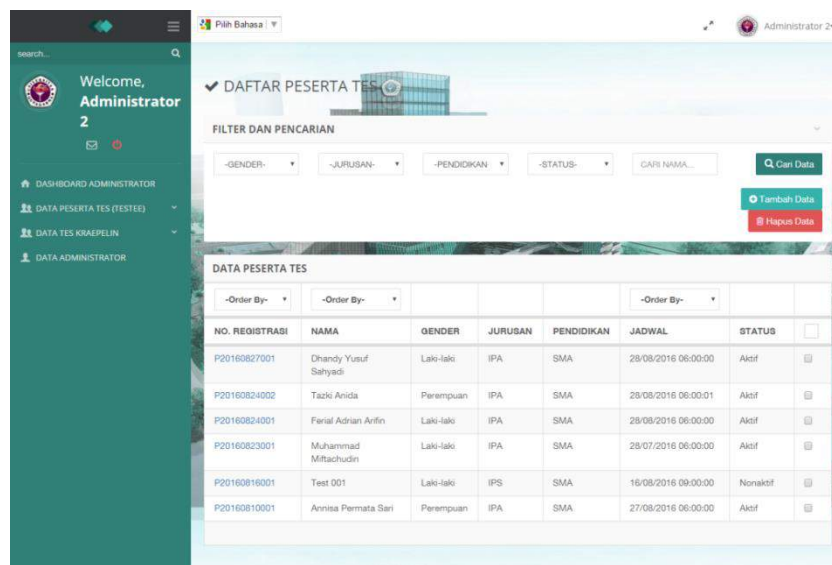
Administrator dapat menambah atau mendaftarkan data peserta tes yang akan mengikuti tes Kraepelin pada halaman tambah tes peserta seperti dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil dari penambahan peserta tes oleh administrator dapat ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 6. Hasil Implementasi Halaman Dashboard Administrator



Gambar 7. Hasil Implementasi Halaman Tambah Peserta Tes



Gambar 8. Hasil Implementasi Halaman Daftar Peserta Tes

Halaman hasil tes menampilkan hasil tes Kraepelin untuk melihat daftar peserta tes yang telah mengikuti tes beserta hasil perhitungan skor (*scoring system*) yang didapatkan, dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil dan detail rincian perhitungan skor tes

Kraepelin masing-masing peserta, *administrator* dapat mencetak data diagnosa hasil tes dalam bentuk laporan excel (.xls), word (.doc), dan document (.pdf) pada halaman cetak laporan hasil tes, seperti dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 9. Hasil Implementasi Halaman Hasil Tes

Gambar 10. Hasil Implementasi Halaman Cetak Laporan Hasil Tes

Uji Coba Aplikasi

Aplikasi ini dibangun dengan tujuan untuk mendukung pihak penyelenggara tes dan peserta tes (*testee*) melaksanakan rangkaian tes Kraepelin untuk mendapatkan diagnosa hasil perhitungan tes yang *real-time*, presisi dan akurat terhadap 4 aspek bakat yang diungkap, yaitu kecepatan kerja (Panker), ketelitian kerja (Tianker), keajegan kerja (Janker), dan ketahanan kerja (Hanker)

untuk 2 jurusan, yaitu IPA dan IPS. Hasil uji coba sistem dengan menggunakan metode *blackbox* baik untuk peserta maupun untuk admin yang tersaji pada Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7 menjelaskan hasil Kraepelin-Tes yang diuji coba oleh 10 peserta tes menggunakan aplikasi ini sehingga didapat hasil akhir dari masing masing individu sesuai dengan jawaban yang mereka kerjakan.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Sistem – Peserta

No	Halaman	Jenis Kesalahan		
		Fungsi Tidak Benar/ Hilang	Kesalahan Antarmuka	Kesalahan Kinerja
1	<i>Loading</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
2	<i>Login Peserta</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
3	Biodata Peserta	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
4	Tata Cara Tes	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
5	Soal Simulasi	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
6	Soal	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Tabel 6. Hasil Uji Coba Sistem – Admin

No	Halaman	Jenis Kesalahan		
		Fungsi Tidak Benar/ Hilang	Kesalahan Antarmuka	Kesalahan Kinerja
1	<i>Login Admin</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
2	<i>Login Peserta</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Tabel 7. Hasil Uji Coba Sistem – Hasil Tes oleh Peserta

No	No Peserta	Ketelitian	N Teliti	Kejagean	N Ajeg	Skoring			
						Kecepatan	N Kecepatan	Ketahanan	N Ketahanan
1	10112352	450	Kurang Sekali	1	Baik Sekali	10.08	Baik	160.806	Kurang
2	11112468	50	Kurang Sekali	7	Sedang	40.08	Baik Sekali	164.806	Baik Sekali
3	11112737	802	Kurang Sekali	6	Sedang	6.56	Kurang	157.286	Kurang Sekali
4	12113919	865	Kurang Sekali	13	Kurang	5.93	Kurang	156.656	Kurang Sekali
5	13113709	939	Kurang Sekali	8	Sedang	5.19	Kurang	155.916	Kurang Sekali
6	13114200	720	Kurang Sekali	13	Kurang	7.38	Kurang	158.106	Kurang Sekali
7	15114278	644	Kurang Sekali	10	Sedang	8.14	Sedang	158.866	Kurang Sekali
8	16112185	391	Kurang Sekali	1	Baik Sekali	10.67	Baik Sekali	161.396	Sedang
9	1A114783	785	Kurang Sekali	22	Kurang Sekali	6.73	Kurang	157.456	Kurang Sekali
10	52412980	462	Kurang Sekali	10	Sedang	9.96	Baik	160.686	Kurang

KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi tes psikologi, khususnya tes Kraepelin berbasis *website* yang penulis bangun diharapkan dapat mendukung pihak penyelenggara tes dan peserta tes (*testee*) untuk melaksanakan rangkaian psikodiag-

nostik untuk seleksi *testee* jurusan eksakta dan sosial menghasilkan beberapa kesimpulan, sebagai berikut: (1) aplikasi tes Kraepelin berbasis *website* berhasil dirancang dan dibangun, (2) berdasarkan ujicoba, aplikasi Tes Kraepelin berbasis *website* ini memberikan kemudahan baik bagi pihak

penyelenggara tes maupun peserta tes untuk mendapatkan diagnosa hasil tes yang *real-time*, presisi dan akurat dengan mengaplikasikan perhitungan skor (*scoring system*) tes Kraepelin yang telah dibuat dan dirumuskan sesuai dengan tujuan penggunaan tes yaitu sebagai rangkaian psikodiagnostik untuk seleksi *testee* berdasarkan perhitungan objektif yang diungkap dalam 4 aspek bakat, yaitu: kecepatan kerja (*Panker*), ketelitian kerja (*Tianker*), keajegan kerja (*Janker*), dan ketahanan kerja (*Hanker*), dan Aplikasi tes, dan (3) aplikasi tes Kraepelin dapat dijadikan suatu alat tolak ukur penilaian individu masing-masing *testee*.

Pada penelitian selanjutnya, diharapkan bahwa aplikasi tes Kraepelin ini dapat lebih dikembangkan dengan penambahan fitur keamanan pada *website*, sehingga data hasil tes dari *testee* dapat dipertanggung-jawabkan keaslian dan tujuan untuk meminimalkan kecurangan yang dapat terjadi diluar pihak yang terkait dalam terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Anastasi, dan S. Urbina, *Psychological testing (7th edition)*, New Jersey: Prentice-Hall, 1997.
- [2] M. Japar, *Pemahaman individu: teknik tes (sebagai pijakan layanan bimbingan konseling)*, Magelang: UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Magelang, 2013.
- [2] M. Darokah, “Usaha Penelitian Test Kraepelin sebagai alat pengukur aptitude”, Skripsi Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1967.
- [3] U. Nurhasan, D. Suryani, dan E. L. Amalia, “Sistem cerdas tes kepribadian Kraepelin”, *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol 8 No. 2, hal. 145-154, 2017.
- [4] N. Khunkrai, T. Sawangboon, dan J. Ketchatturat, “Multidimensional computerized adaptive scholastic aptitude test program used for grade 9 students under different reviewing test conditions”, *Academic Journals*, Vol.10(16), pp. 2379-2386, August 2015.
- [5] R. Arief, “Aptitude test online pada seleksi calon asisten lembaga pengembangan komputerisasi”, *UG Journal*, Vol. 7 No. 5, 2013.
- [6] I. Puspitawati, HAKI: *Alat bantu skoring dan intrepretasi Tes Kraepelin untuk jurusan eksakta melalui komputer Excel*, 2004.