

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

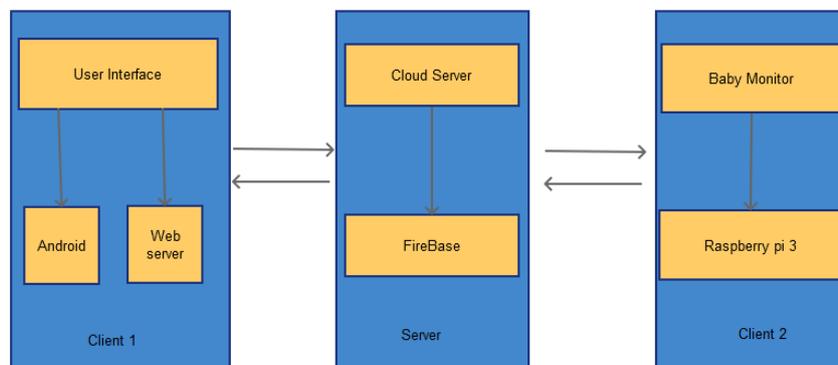
Rancangan sistem ini memiliki Arsitektur yang diklasifikasikan menjadi tiga buah komponen yaitu *client1* (pengguna), *server*, dan *client2* (Raspberry pi) yang dapat saling berkomunikasi melalui jaringan *Internet* dengan media yang berbeda-beda, yang diperlihatkan pada Gambar 1. Perangkat dapat dioperasikan 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.

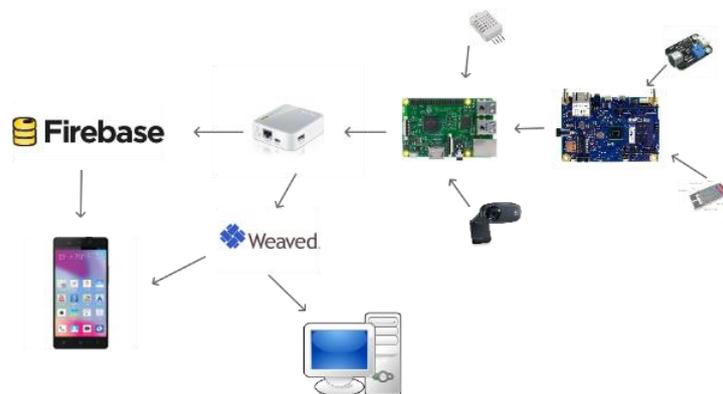
Perancangan Perangkat Keras

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

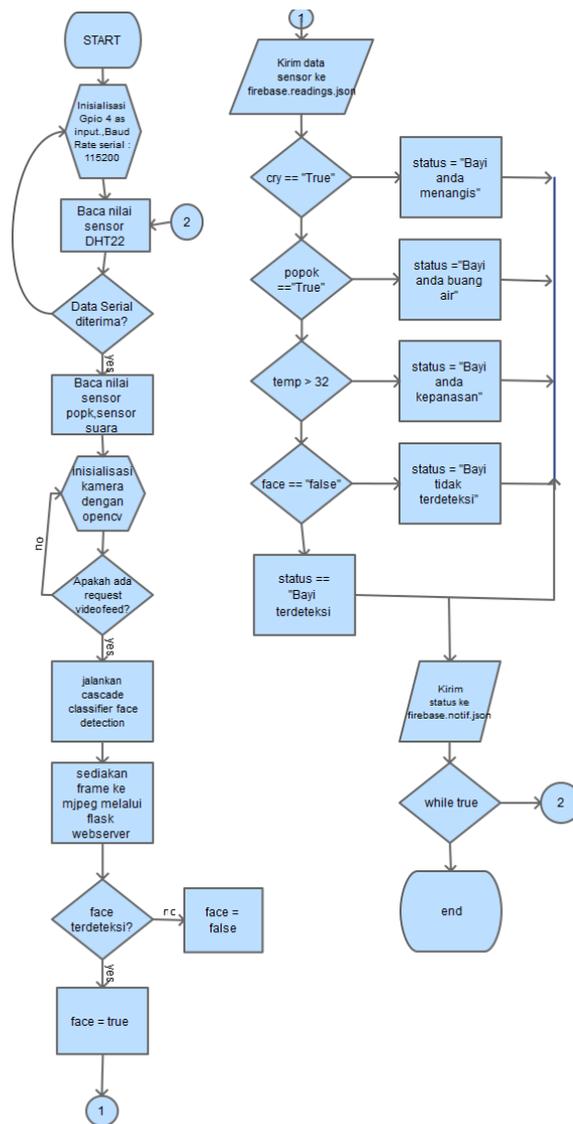
DHT22 merupakan sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban. Sensor DHT22 memiliki dua bagian yaitu sensor kelembaban kapasitif dan thermistor. Keluaran dari sensor adalah data digital yang dapat langsung dipakai tanpa perhitungan tambahan karena sudah terkalibrasi penuh. Sensor ini mendeteksi nilai 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.

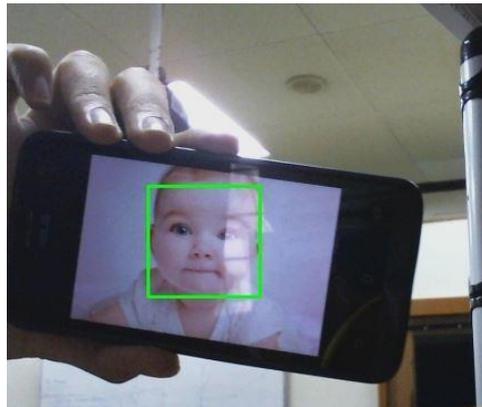
Perangkat Lunak Face Detection dan MJPG Live streaming

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

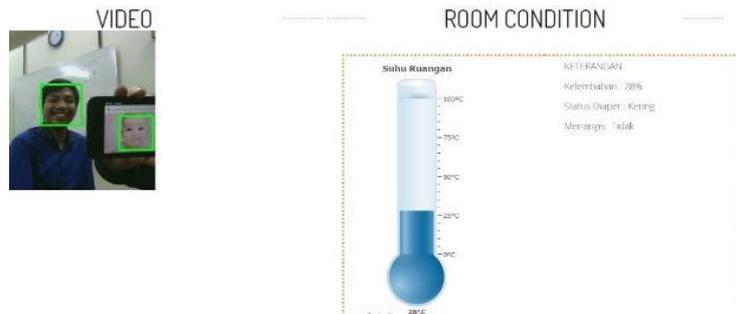
dengan membuka aplikasi *Web* pada direktori *htdocs/* dengan *Port 5000* menggunakan *web browser Google Chrome*. Pada antarmuka *index.htm* terdapat tiga bagian *frame* yaitu data suhu dan kelembapan, data status popok, dan data sensor tangis pada sebelah kanan dan video streaming pada sisi sebelah 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*.



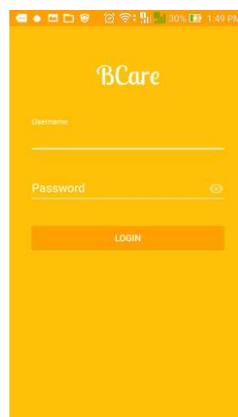
Gambar 6. Uji Coba Antar Muka Web



BCare Baby Monitor



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.

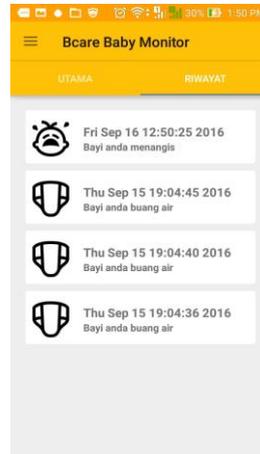


Gambar 9a. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android



Gambar 9b. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android

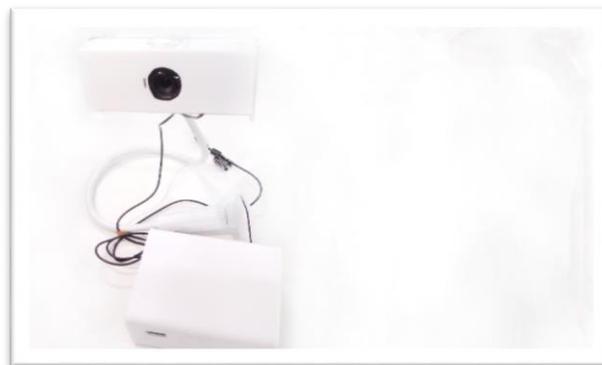
Pengujian fitur notifikasi dan riwayat notifikasi secara *realtime* ke smartphone dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11. Saat sensor popok mendeteksi basah akibat bayi buang air, maka akan langsung mengirimkan



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.