

# Rancang Aplikasi Pemantau Inkubator Bayi Menggunakan *Video Streaming* Berbasis *Web*

A.Yuliant, S. Poernomo Sari

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Gunadarma  
Depok, Indonesia  
alvienyuliant@student.gunadarma.ac.id

N.S. Salahuddin, A.Kowanda

Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi  
Universitas Gunadarma  
Depok, Indonesia  
{sultan, sri\_ps, anacos}@staff.gunadarma.ac.id

**Abstrak**—Sebuah penelitian mengungkapkan bayi yang tidur dalam posisi tengkurap lebih sering mengalami sindroma kematian mendadak pada bayi. Hali ini disebabkan karena bayi tidur tengkurap bisa membuat bayi menghirup kembali udara yang telah dihembuskan. Telah di rancang perangkat kamera streaming terdiri atas router TP-LINK dengan perangkat lunak OpenWrt, dua buah kamera USB Logitech C525 dengan antarmuka kamera USB menggunakan aplikasi MPJG-Streamer. Dari hasil pengujian aplikasi ini dapat menampilkan video pada inkubator bayi secara *realtime* menggunakan *Web Browser*. Aplikasi ini siap untuk di implementasikan dalam sistem inkubator bayi jinjing, sehingga dapat mencegah terjadinya sindroma kematian mendadak pada bayi.

**Kata kunci**—*Inkubator bayi; Web server; MPJG-Streamer; OpenWrt; Kamera USB; Router; Internet*

## I. PENDAHULUAN

Salah satu sistem instrumentasi kesehatan yang sangat penting bagi kesehatan terutama bagi bayi prematur yang baru dilahirkan adalah inkubator [1]. Kadangkala perawat di ICU (Intensive Care Unit) tidak hanya mengelola satu pasien, tetapi pasien lain juga membutuhkan perhatian yang tinggi dan segera. Perawatan darurat membutuhkan perpindahan yang cepat dimana membutuhkan peralatan yang memberikan informasi untuk merencanakan perkembangan pasien, desain proses keperawatan, dan lingkungan fisik dimana membutuhkan cara yang berbeda dibandingkan metode tradisional [2].

Hal ini berimbas pada perkembangan inkubator dalam hal jenis inkubator. Aplikasi pemantau suhu dan kelembapan pada inkubator bayi melalui internet/web telah dirancang sehingga perawat dapat melakukan kontrol dan pemantauan suhu dan kelembapan tanpa interaksi langsung dengan perangkat keras [3]. Meskipun suhu dan kelembapan sudah dapat dikontrol, tapi bagaimana jika bayi tersebut tengkurap. Sebuah penelitian mengungkapkan bayi yang tidur dalam posisi tengkurap lebih sering mengalami SIDS (sudden infant death syndrome) atau sindroma kematian mendadak pada bayi [4]. Juga, ada teori yang menyebutkan, tidur tengkurap bisa membuat bayi menghirup kembali udara yang telah dihembuskan [5]. Untuk menghindari terjadi sindroma kematian mendadak pada bayi maka orang tua perlu melindungi

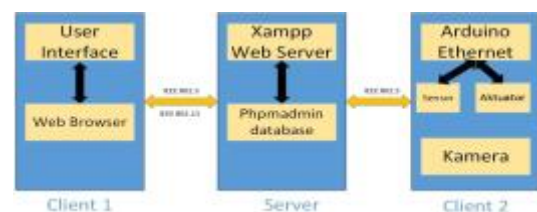
bayi dengan melakukan pemantauan secara kontinu menggunakan media komunikasi elektronik yang dapat mengirimkan informasi kondisi terkini pada inkubator.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi pemantau suhu dan kelembapan pada inkubator bayi melalui internet/web dengan menambahkan dua buah perangkat kamera video *streaming* untuk melakukan pemantauan bayi sehingga dapat mencegah terjadinya sindroma kematian mendadak pada bayi dan memberikan informasi yang cepat untuk merencanakan perkembangan pasien. Video *streaming* dapat diakses dengan baik sehingga tidak ada jeda (*buffer*) yang dapat mengganggu pengamatan pada bayi.

Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan mengakses layanan video *streaming* pada inkubator untuk dua buah kamera yang memiliki resolusi berbeda yaitu 640x480 *pixel* dan 1280x720 *pixel*. Pengukuran dilakukan dengan prosedur yang sama untuk setiap resolusi video. Adapun parameter yang diamati yaitu *bandwidth* rata-rata pengiriman. Pengujian dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak pendukung *wireshark*.

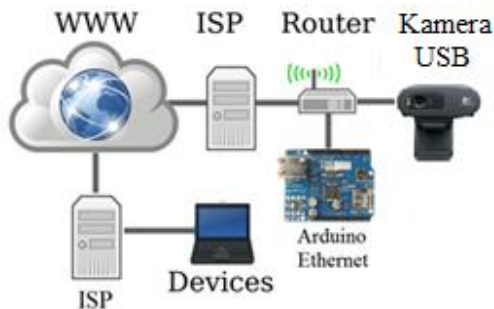
## II. ARSITEKTUR SISTEM

Arsitektur sistem diklasifikasikan menjadi tiga buah komponen yaitu *client1* (pengguna), *server*, dan *client2* (modul eksperimen dan kamera USB) yang dapat saling berkomunikasi melalui *router* dengan media yang berbeda-beda, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Pengguna akan mengoperasikan suatu modul eksperimen secara *remote* melalui *server*. *Server* akan meneruskan setiap perintah yang diberikan ke modul eksperimen. Keluaran modul eksperimen berupa data akan dikembalikan ke pengguna melalui *server*.



Gambar 1. Arsitektur inkubator berbasis *web*

Pengguna dapat melakukan perubahan parameter, pengambilan data, dan pengambilan video data *streaming* dengan mengakses alamat *server* sistem kontrol pemantau pada *web browser*. Pada modul eksperimen sistem terdiri atas sensor, aktuator, relay, arduino ethernet, kamera USB, dan router. Pada sisi server sistem terdiri atas *web server* dan database. Pengguna dapat terhubung dengan modul eksperimen seperti terlihat pada Gambar 2.



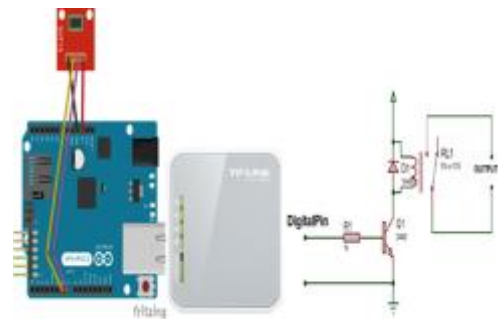
Gambar 2. Arsitektur sistem kontrol dan pemantau suhu dan kelembapan pada inkubator bayi berbasis internet.

2.1 Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras sistem terdiri atas sensor, kamera USB, aktuator, relay, *arduino ethernet*, *USB splitter*, *flashdisk* dan *router*. Komponen perangkat keras dihubungkan satu dengan yang lainnya untuk menjalankan proses kontrol dan pemantau seperti terlihat Gambar 3. Sistem pemantau suhu dan kelembapan dilakukan dengan menggunakan *arduino ethernet*[6,7] dan sensor SHT11 yang dilengkapi koreksi temperatur dalam satu chip[8]. Rangkaian relay berfungsi sebagai saklar pengontrol *on/off* pemanas dan pendingin. *Router* digunakan untuk menghubungkan *arduino ethernet server*, dan *client* menggunakan ethernet (IEEE 802.3) atau WLAN (IEEE 802.11). *Router* juga difungsikan sebagai mini pc. Perangkat kamera USB dan flashdisk dihubungkan ke router menggunakan *USB splitter* yang sudah terhubung ke router melalui port USB yang ada pada router.



(a)



(b)

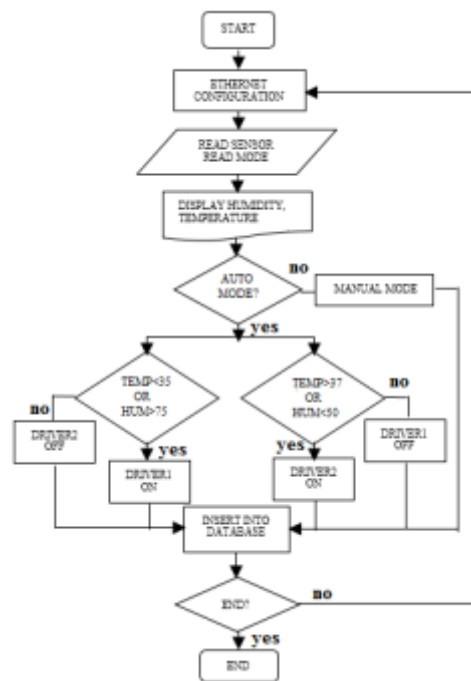
Gambar 3. Rancangan inkubator berbasis web (a) Kamera USB dan Router (b) Modul Eksperimen.

2.2 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak sistem terdiri atas pemrograman Router, Arduino, dan program *server*. Router telah ditanamkan firmware OpenWrt dan aplikasi MPJEG streamer dengan tujuan agar router dapat difungsikan sebagai mini PC yang dapat diprogram untuk dapat menampilkan *video streaming* dengan menggunakan kamera USB[9].

2.2.1 Perangkat lunak arduino

Program *Arduino* yang ditanamkan pada *arduino ethernet* untuk membaca nilai masukan dari sensor suhu dan kelembapan SHT11. *Arduino ethernet* dapat mengirim data suhu dan kelembapan serta status aktuator ke *server* melalui *router* menggunakan metode *GET*[6]. Program ini dibangun berdasarkan *flowchart* pada Gambar 4 dan menggunakan bahasa pemrograman C dengan *compiler Arduino 1.0.5*.



Gambar 4. Flowchart program arduino ethernet

### 2.2.2 Perangkat lunak openwrt dan mpjgstreamer

Untuk memasang perangkat lunak openwrt pada router dilakukan dengan menambahkan kapasitas memori internal pada router dengan memanfaatkan port USB pada router[8]. *Flashdisk* berkapasitas empat gigabyte yang sudah dipartisi menggunakan mini tools partition wizard dengan partisi swap sebesar 512 megabyte dan 1.5 gigabyte partisi ext4 digunakan untuk melakukan extroot. Untuk menkonfigurasi extroot dan mpjgstreamer pada router dapat digunakan perangkat lunak *putty* dengan menggunakan tipe koneksi *ssh* menggunakan port 22[10].



Gambar 5. Tampilan video streaming pada mpjg streamer

### 2.3 Perancangan antarmuka pengendali manual dan otomatis

Halaman website berupa antarmuka pengendali menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *Javascript*, dan *HTML*. Halaman antarmuka website memiliki tiga buah frame yaitu antarmuka pengendalian dan data inkubator, antarmuka kamera satu, dan antarmuka kamera dua. Antarmuka pengendalian mempunyai tiga buah *masukan* dengan tipe *submit* yaitu *ON*, *OFF*, dan *A(AUTOMATIC)* serta satu buah *button* status. Aplikasi pengendalian berfungsi untuk mengubah nilai pada file *statusfan* dan *statusac* dengan menggunakan metode *GET*. Kemudian nilai ini akan dibaca dan diproses oleh *arduino ethernet*. Pada antarmuka kamera satu dan kamera dua pengambilan data video streaming menggunakan script <http://192.168.1.1:8080/?action=stream> dan <http://192.168.1.1:8181/?action=stream>.

## III. HASIL DAN PENGUJIAN

Pengujian antarmuka menggunakan jaringan LAN yang terhubung dengan router TP-LINK MR-3020. Pengujian antarmuka dilakukan dengan membuka aplikasi *index.htm* pada direktori *htdocs/incubator* menggunakan *web browser Google Chrome*. Terdapat tiga bagian frame pada antarmuka *index.htm* yaitu tabel suhu dan kelembapan pada sebelah kiri dan video streaming pada sisi sebelah kanan. Pengujian antarmuka dilakukan untuk melihat apakah kamera USB dapat menampilkan video streaming dan tabel suhu dan kelembapan dapat diakses secara *realtime* pada halaman web. Pengujian bandwidth juga dilakukan dengan bantuan perangkat lunak analisa protocol jaringan yaitu *wireshark* untuk mengetahui seberapa besar trafik yang dibutuhkan kedua kamera dalam jaringan[11].

### 3.3 Pengujian antarmuka inkubator dan video streaming

Pengujian antarmuka dilakukan untuk melihat apakah sistem dapat melakukan pemantauan suhu kelembapan dan memantau bayi dalam incubator menggunakan fasilitas video streaming. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat memantau suhu, kelembapan, dan kondisi bayi menggunakan fasilitas *video streaming*. Hal ini dapat terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan antarmuka inkubator dengan fasilitas video streaming

Gambar 6 merupakan tampilan antarmuka yang dapat diakses oleh pengguna yang ingin mendapatkan akses incubator dengan fasilitas *video streaming*. Pada gambar 6 terdapat tiga buah frame yaitu antarmuka pengendalian dan data inkubator, antarmuka kamera satu, dan antarmuka kamera dua yang dapat menyajikan informasi secara *realtime*. Kamera satu dan kamera dua memiliki ukuran yang berbeda pada antarmuka karena ditetapkan pada resolusi yang berbeda.

### 3.2 Pengujian bandwidth pada kamera satu

Pada gambar 7, terdapat besar *traffic* yang digunakan oleh kamera satu. Pada kamera satu resolusi kamera ditetapkan sebesar 640x480 *pixel* untuk melakukan *video streaming*.

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	59089	44467	35.254%	0	0.000%
Between first and last packet	927.743 sec	920.814 sec			
Avg. packets/sec	67.091	48.381			
Avg. packet size	1817 bytes	1339 bytes			
Bytes	6094804	5819041	96.438%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	64775.269	64257.246			
Avg. MB/s	0.518	0.514			

Gambar 7. Statistik *traffic* pada wireshark saat pengujian kamera satu

Pada display filter *ip source* kamera satu dengan *ip address* 192.168.1.1:8080 dan *ip destination* 192.168.1.243, jumlah paket yang diperoleh sebanyak 59089 paket, dengan durasi capture selama 927.741 detik. Rata-rata besar paket adalah 1017 bytes, dapat dihitung bahwa kecepatan rata-rata pengiriman paket adalah 64775.269 bps. Pemakaian total *bandwidth* rata-rata pengiriman data per detiknya adalah 0.518 MBps.

Sehingga penggunaan *bandwidth* untuk layanan video streaming tidak besar dan berjalan dengan baik.

### 3.3 Pengujian bandwidth pada kamera dua

Pada gambar 8, terdapat besar *traffic* yang digunakan oleh kamera satu. Pada kamera satu resolusi kamera ditetapkan sebesar 1280x720 pixel untuk melakukan *video streaming*.

Display		(ip.dst==192.168.1.1 && tcp.port eq 8080) && ip.src==192.168.1.243	
Display filter:			
Ignored packets:	0 (0.00%)		
Traffic:	• Captured •	Displayed •	Marked • Marked %
Packets:	274589	35466	12.92% 0 0.00%
Between first and last packet:	689.778 sec	666.866 sec	
Avg packets/sec:	398.083	53.174	
Avg packet size:	1250 bytes	56 bytes	
Bytes:	343664225	1962892	0.576% 0 0.00%
Avg bytes/sec:	497499.820	2971.713	
Avg MB/s:	3.980	0.024	

Gambar 8. Statistik *traffic* pada wireshark saat pengujian kamera dua

Pada display filter *ip destination* kamera satu dengan *ip address* 192.168.1.1:8181 dan *ip source* 192.168.1.243, jumlah paket yang diperoleh sebanyak 274589 paket, dengan durasi capture selama 689.778 detik. Rata-rata besar paket adalah 1250 bytes, dapat dihitung bahwa kecepatan rata-rata pengiriman paket adalah 497499.820 bps. Pemakaian total *bandwidth* rata-rata pengiriman data per detiknya adalah 3.980 MBps. Sehingga penggunaan *bandwidth* untuk layanan video streaming cukup besar dan berjalan dengan baik.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba, aplikasi ini telah dapat melakukan pemantauan area inkubator melalui dua kamera yang dapat diakses secara *realtime* dengan jumlah bandwidth yang digunakan kedua kamera adalah 4.498 Mbps. Untuk akses video streaming yang prima dibutuhkan media komunikasi yang memiliki bandwidth minimum sebesar 4.498 Mbps. Aplikasi ini siap untuk diimplementasikan dalam sistem Inkubator bayi jinjing, sehingga dapat mencegah terjadinya sindroma kematian mendadak pada bayi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ruby, Hazrat. H, “*The Warning System of baby’s Incubator via SMS*”, Universitas Gunadarma, Depok, 2014.
- [2] Feied, C.F. et al. Impact of Informatic and New Technologies on emergency Care Environment. *Topics in Emergency Medicine*, 26, 119-127, 2004.
- [3] Alvien, Nur Sultan Salahuddin, Anacostiana Kowanda, “Rancang Aplikasi Pemantau suhu dan kelembapan pada inkubator bayi berbasis internet”, Universitas Islam Indonesia, 2015.
- [4] Anonim, “Amankah bayi baru lahir tidur tengkurap”, <http://health.kompas.com>.
- [5] Anonim, “Posisi tidur terbaik bayi”, <http://www.parenting.co.id>.
- [6] Banzi, Massimo, “Getting Started With Arduino”, O’Reilly Media, Inc, United State of America. J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73, 2009.
- [7] McRoberts, Michael. “Beginning Arduino”, Springer Science, New York, 2010.
- [8] Sensirion, The Sensor Company, SHT1X/SHT7X, “*Humidity and Temperature Sensor*”, URL: <http://www.sensirion.com/en/download/humiditysensor/SHT11>.
- [9] Ellis, Guy, “*OpenWRT HOWTO for Geos*”, 2011, URL: <https://www.traverse.com.au/images/stories/downloads/openwrt-howto.pdf>.
- [10] Meister, Ben, “*PuTTY/Cygwin Tutorial*”, 2017, URL: <https://www.cs.dartmouth.edu/~campbell/cs50/putty-cygwin-tutorial.pdf>.
- [11] Ulf Lamping, Richard Sharpe, and Ed Warnicke, “Wireshark User’s Guide: For Wireshark 2.1”, Free Software Foundation, 2014.