

SISTEM PENDETEKSIAN LAMPU *BILLBOARD* MENGUNAKAN SENSOR CAHAYA LDR, ARDUINO UNO DAN NOTIFIKASI MELALUI SMS

Mardi Hardjianto¹, Imelda², Adil Lia³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Cileduk, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260, DKI Jakarta, Indonesia

e-mail: mardi.hardjianto@budiluhur.ac.id¹, imelda@budiluhur.ac.id², adillia_aa@yahoo.co.id³

ABSTRACT

Billboard lights that advertise a product should be kept lit at night and the results must be confirmed billboard image is clearly visible. To ensure the billboard lights remain lit, there are some problems encountered include: companies require supervisory staff as billboards billboard attached, the company a lot of money every month just to keep an eye on the billboard lights, billboard lights cannot be supervised or monitored on a national holiday or when the billboard supervisory staff unable to work. Therefore, in this research will made a Billboard Light Detection System using LDR light sensor, an Arduino Uno, and notification through SMS that can automatically detect the billboard lights and computerized so that the company can still keep an eye on every billboard from a distance. The contribution of this research to develop the design of the monitoring system using LDR light sensor and an Arduino Uno on a billboard that can detect whether a billboard lights on or off, giving notification via SMS to the authorities about the current condition of the billboard lights, and report the results of monitoring billboard lights.

Keywords: billboard light detection system, LDR light sensor, Arduino Uno

1. Pendahuluan

Billboard disewakan kepada perusahaan-perusahaan berkembang yang ingin mengiklankan produknya. Oleh karena itu perusahaan yang bergerak di bidang ini sangat memperhatikan pemeliharaan media yang dimiliki. Pemeliharaan ini dilakukan agar lampu *billboard* terus menyala dan hasil gambar visual *billboard* terlihat jelas baik pada siang hari maupun malam hari. Dengan semakin berkembangnya usaha perusahaan dan semakin meluasnya di beberapa daerah dan kota yang terpisah, maka perusahaan media *advertising* yang melayani jasa penyewaan *billboard* akan mengalami masalah pemeliharaan *billboard* karena dikuatirkan pemeliharaan *billboard* tidak dapat dikontrol dengan baik akibat perusahaan tidak dapat memantau pekerjaan staf pengawas *billboard* maupun staf *maintenance* secara langsung. Masalah yang dapat dialami oleh perusahaan media *advertising* yang melayani jasa penyewaan *billboard* meliputi: perusahaan membutuhkan staf pengawas *billboard* sebanyak *billboard* yang terpasang, perusahaan mengeluarkan banyak biaya setiap bulan hanya untuk mengawasi lampu *billboard*, lampu *billboard* tidak dapat diawasi atau dipantau pada hari libur nasional atau saat staf pengawas *billboard* berhalangan kerja. Dengan demikian dapat disimpulkan rumusan masalah penelitian ini:

a. Adakah alat yang dapat membantu staf pengawas untuk melakukan *monitoring* lampu *billboard*?

- b. Bagaimana caranya agar perusahaan dapat lebih efisien mempekerjakan staf pengawas dalam mengawasi lampu *billboard*?
- c. Bagaimana caranya agar perusahaan dapat mengurangi biaya untuk mengawasi lampu *billboard*?
- d. Bagaimana cara agar perusahaan memiliki laporan tertulis agar dapat mengevaluasi kondisi lampu *billboard* yang dimiliki?

Untuk penyelesaiannya maka dalam penelitian ini dibuat sebuah sistem yang dapat mengawasi lampu *billboard* secara otomatis dan terkomputerisasi agar perusahaan ini tetap dapat mengawasi setiap *billboard* yang dimiliki. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibuat Sistem Pendeteksian Lampu *Billboard* menggunakan Sensor Cahaya LDR, Arduino Uno, dan Notifikasi Melalui SMS. Kontribusi penelitian ini membangun rancangan sistem *monitoring* menggunakan sensor cahaya LDR dan Arduino Uno pada *billboard* yang dapat mendeteksi apakah lampu *billboard* menyala atau mati, memberikan notifikasi melalui SMS kepada pihak yang berwenang tentang kondisi terkini lampu *billboard*, dan memberikan laporan hasil *monitoring* lampu *billboard*. Tujuan penelitian ini :

- a. Merancang sensor cahaya pada *billboard* yang dapat mendeteksi apakah lampu *billboard* menyala atau mati.
- b. Membuat sistem alert / pemberitahuan kondisi lampu *billboard* melalui SMS ke server dan user yang telah diberikan wewenang oleh perusahaan.

- c. Merancang sistem yang dapat meminimalisir pengeluaran biaya perusahaan.
- d. Merancang sistem yang dapat mencetak laporan hasil *monitoring* lampu *billboard*.

Hasil penelitian ini memiliki manfaat baik secara praktis maupun secara akademis. Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

- a. Kepala *Maintenance* agar dapat sesegera mungkin menerima informasi tentang kondisi terkini lampu *billboard* yang ada di setiap lokasi *billboard* dan memberitahukan ke staf *maintenance* jika lampu *billboard* mati atau rusak.
- b. Perusahaan lebih efisien dalam mempekerjakan staf pengawas karena perusahaan tidak perlu mempekerjakan staf pengawas *billboard* sebanyak *billboard* yang terpasang sehingga biaya pengeluaran perusahaan berkurang.
- c. Penyewa mendapat kepuasan sebagai pelanggan karena layanan produk atau jasanya sudah diiklankan secara jelas.
- d. Masyarakat mendapat informasi yang jelas tentang layanan produk atau jasa yang diiklankan.

Secara akademis diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi:

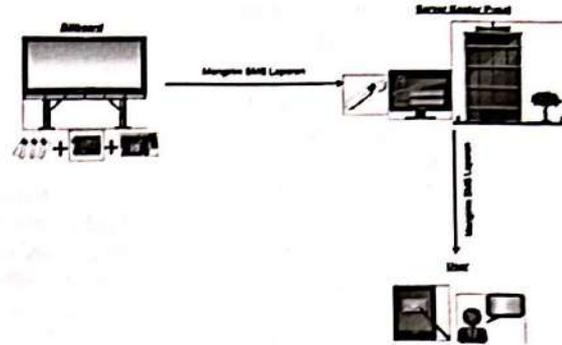
- a. Pengembangan ilmu pengetahuan
Memberi sumbangsih karya yang dapat mendukung dalam pengembangan ilmu komputer khususnya sensor cahaya untuk lampu *billboard*.
- b. Peneliti
Mendapatkan banyak ilmu dan wawasan di bidang sensor cahaya khususnya dalam merancang sistem monitoring lampu *billboard*.
- c. Peneliti lain Dapat menjadi acuan untuk pengembangan penelitian yang sejenis.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa peneliti memanfaatkan sensor LDR untuk mendeteksi lampu sedang menyala atau mati. Sensor ini dapat juga digunakan untuk mendeteksi keadaan apakah masih terang atau sudah gelap.

LDR dengan dipadu dengan mikrokontroler dapat digunakan untuk pengontrolan lampu. Bila hari mulai gelap, maka mikrokontroler akan memberikan perintah untuk menyalakan lampu. Bila hari mulai terang, maka mikrokontroler akan memberikan perintah untuk mematikan lampu[1]. Ada juga mikrokontroler yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu. Perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu dikirim melalui SMS[2]. Penelitian yang menggunakan LDR, mikrokontroler dan SMS dibuat menyalakan kipas angin dan lampu. LDR digunakan untuk memantau cahaya ruangan. Bila ruangan sudah mulai gelap, maka mikrokontroler akan menyalakan lampu. Kipas angin dinyalakan dengan cara mengirim perintah dari SMS[3]

3. Sistem Pendeteksian Lampu *Billboard*



Gambar 1. Skema Sistem Pendeteksi Lampu *Billboard*

Sistem pendeteksi lampu *billboard* akan mendeteksi keadaan lampu *billboard* menyala atau mati pada setiap lampu *billboard* yang dimiliki. Komponen *hardware* lampu *billboard* terdiri dari: sensor cahaya LDR, Arduino Uno dan GPRS Uno. Sensor cahaya LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya lampu *billboard*, Arduino Uno sebagai *microcontroller* yang mengatur jalannya sistem pada sensor, dan GPRS *Shield* untuk mengirim SMS laporan secara otomatis ke *server*. *Server* akan diinstal di kantor pusat. Aplikasi *desktop* yang ada di *server* akan disambung dengan modem GSM untuk dapat menerima, menampilkan, dan mengirimkan laporan SMS dari dan untuk *user*. Mulai pukul 18:00 sampai dengan pukul 23:59, sistem pendeteksi lampu *billboard* melakukan pengecekan kapasitas cahaya lampu *billboard* secara otomatis setiap detik selama waktu lampu *billboard* menyala pada malam hari, caranya dengan membandingkan besarnya kapasitas cahaya lampu *billboard* menyala saat ini kurang dari atau lebih besar sama dengan kapasitas cahaya *billboard* saat menyala semua. Aplikasi yang ada di *server* harus tetap menyala untuk menerima dan menampilkan laporan SMS dari *billboard*. Setiap laporan SMS yang diterima aplikasi dimasukkan ke *database* dan dikirimkan kembali secara otomatis kepada *user*. Apabila *user* mendapat pemberitahuan melalui SMS bahwa "lampu *billboard* mati" maka staf *maintenance* harus melakukan pengecekan dan perbaikan lampu *billboard* ke lokasi. Bila lampu *billboard* telah menyala maka alat sensor pada *billboard* akan mengirimkan SMS berisi "lampu *billboard* menyala". Skema sistem pendeteksi lampu *billboard* dapat dilihat pada

Gambar 1.

Sistem pendeteksi lampu *billboard* ini dapat memantau keadaan *billboard* tanpa harus ada staf pengawas lampu *billboard*. Dengan adanya sistem ini perusahaan media *advertising* yang melayani jasa penyewaan *billboard* tetap dapat melakukan pemantauan *billboard* jarak jauh tanpa pengawasan

kantor pusat sehinggapembangunan billboard dapat diperluas di beberapa kota besar lainnya.

a. Sistem Kerja Pendeteksi Lampu Billboard

1) Sensor Cahaya Pada Billboard

Billboard memiliki 18 sampai 85 unit lampu untuk menerangi seluruh bidang gambar yang terpasang pada billboard. Lampu dipasang secara paralel dan aliran listrik dibagi menjadi beberapa MCB. Jadi dalam 1 billboard terdiri lebih dari 1 unit MCB yang dipakai untuk meminimalisir kerusakan lampu secara bersamaan. Umumnya lampu billboard terdiri dari 3 sampai 5 unit MCB. Banyaknya lampu setiap MCB tergantung pada banyaknya lampu yang terpasang keseluruhan. Ketika salah satu MCB mati maka terdapat beberapa lampu billboard yang tidak menyala. Akibatnya tampilan billboard menjadi redup dan membentuk blok hitam pada sebagian gambar billboard, seperti terlihat pada Gambar 2. Sedangkan tampilan billboard sangat terang saat semua MCB lampu billboard menyala. Tampilan billboard yang sangat terang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 Tampilan Billboard Saat Lampu Billboard pada MCB 3 Mati



Gambar 3 Tampilan Billboard Saat Lampu Billboard Pada MCB 1,2,dan 3 Menyala

Sensor cahaya LDR pada billboard akan menyala sesuai dengan banyaknya jumlah MCB yang ada pada billboard. Masing-masing sensor cahaya LDR diletakkan dekat dengan masing-masing blok lampu tiap MCB agar sensor cahaya LDR dapat menerima cahaya lampu setiap MCB. Dengan demikian sensor cahaya akan mendeteksi intensitas cahaya yang diterima setiap MCB.

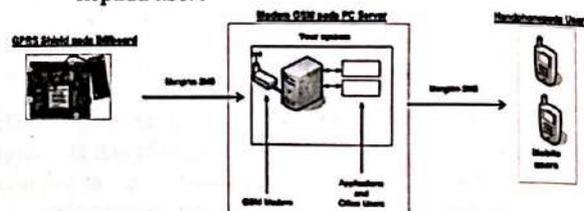
Susunan rangkaian alat sensor pada billboard meliputi: 3 kabel LDR yang disambungkan pada 3 pin analog Arduino dan GPRS Shield. Sensor bekerja saat timer listrik billboard menyala. Sensor cahaya LDR mendeteksi intensitas cahaya yang diterima

sesuai dengan intensitas cahaya lampu menyala atau lampu mati. Saat LDR mendeteksi intensitas cahaya maka Arduino memberikan perintah GPRS Shield untuk mengirimkan SMS ke server. Bila nilai kapasitas cahaya yang diterima oleh LDR sama dengan kapasitas cahaya menyala, maka GPRS Shield akan memberitahu server melalui SMS bahwa lampu billboard menyala. Sebaliknya bila kapasitas cahaya yang diterima kurang dari kapasitas cahaya menyala, maka GPRS Shield akan memberitahu server melalui SMS bahwa lampu billboard mati.

2) Notifikasi SMS

Sistem ini memberikan notifikasi melalui SMS. Sistem ini dijalankan pada server yang terhubung dengan modem GSM melalui USB port. Sistem ini akan menerima semua SMS yang masuk dan mengirimkan SMS kepada user. Adapun tahapan yang dilakukan oleh sistem notifikasi SMS pada aplikasi ini, digambarkan skema notifikasi SMS pengiriman laporan lampu billboard pada Gambar 4, yang meliputi:

- a) GPRS Shield pada billboard mengirimkan SMS dalam format tertentu ke server yang berisi keterangan bahwa lampu billboard menyala atau lampu billboard mati. Keterangan ini diteruskan oleh modem GSM yang sudah dihubungkan dengan server.
- b) Aplikasi kemudian membaca SMS yang masuk melalui modem GSM dan menyimpannya ke dalam database.
- c) Sistem aplikasi mengirim SMS pemberitahuan keadaan lampu billboard kepada user.



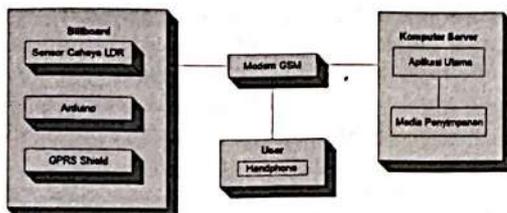
Gambar 4 Skema Notifikasi SMS Pengiriman Laporan Lampu Billboard

b. Rancangan Sistem

Rancangan Sistem pendeteksian lampu billboard dapat dilihat pada Gambar 5. Penjelasannya dipaparkan sebagai berikut:

- 1) Billboard terdiri dari sensor cahaya LDR untuk mendeteksi cahaya lampu billboard, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, dan GPRS Shield untuk mengirim SMS mengenai keadaan lampu billboard.
- 2) Antara pukul 18.00 - 23.59 WIB maka lampu billboard menyala. Saat itu sensor cahaya LDR pada billboard akan mendeteksi keadaan lampu billboard secara otomatis pada setiap MCB.

- 3) GPRS *Shield* pada *billboard* akan mengirim laporan melalui SMS mengenai keadaan lampu *billboard* ke *server*.
- 4) Modem GSM pada *server* menerima SMS dari GPRS *Shield* *billboard* dan memindahkan data SMS ke *server*.
- 5) Setiap data *billboard*, data *user*, data wilayah, laporan, dan data SMS akan tampil pada aplikasi utama.
- 6) Setelah SMS diterima oleh aplikasi utama maka SMS mengenai keadaan lampu *billboard* terkini akan dikirim kembali ke *user* yang telah diberi wewenang untuk menerima SMS.
- 7) *User* akan menerima setiap SMS mengenai keadaan lampu *billboard* baik menyala atau mati. Apabila *user* menerima SMS bahwa lampu *billboard* mati maka staf *maintenance* harus segera melakukan perbaikan lampu *billboard* di lokasi agar lampu *billboard* dapat menyala.



Gambar 5 Rancangan Sistem Pendeteksian Lampu *billboard*

4. Hasil dan Pembahasan

a. Perangkat Keras Yang Digunakan

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk implementasi sistem pendeteksi lampu *billboard*, meliputi:

1) Arduino

Untuk mengontrol sensor cahaya pada *billboard* digunakan Arduino. Jenis Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno, berikut spesifikasinya[4][5]:

- Mikrokontroler : ATmega328
- Operating Voltage : 5V
- Input Voltage : 7-12V
- Input Voltage : 6-20V
- Digital I / O : Pins 14
- Analog Input : Pins 6
- DC Current per I / O : Pin 40 mA
- DC Current for 3.3V : Pin 50 mA
- FlashMemory : 32 KB (ATmega328)
- SRAM : 2 KB (ATmega328)
- EEPROM : 1 KB (ATmega328)
- ClockSpeed : 16 MHz

2) GPRS *Shield*

Salah satu alat yang digunakan untuk mengirim laporan melalui SMS mengenai hasil pengecekan alat sensor LDR pada *billboard* ke modem GSM pada komputer *server* yaitu GPRS *Shield*. Pada sistem ini digunakan GPRS *Shield* ICOMSAT V1.1 – SIM 900, dengan spesifikasi antara lain[6]:

- Kompatibel dengan standar Arduino dan Arduino Mega
- Terdapat pilihan antarmuka antara *hardware* port serial dan port serial *software*
- Mendukung *quad band* 850/900/1800/1900MHz
- Mendukung TCP / UDP protokol
- Kendali melalui *AT Command*: Standar - GSM 07.07 & 07.05 dan *Enhanced* - SIMCOM *AT Commands*
- 2-in-1 *headset jack*
- Rendah konsumsi daya: 1.5mA (*sleep mode*)
- Terkoneksi menggunakan *Bateraid* 3V CR1220

3) Modem GSM

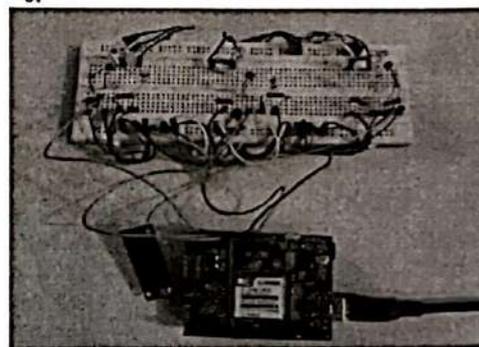
Alat yang digunakan pada komputer *server* untuk menerima SMS laporan yang masuk dari *billboard* adalah modem GSM. Beberapa tipe modem GSM yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi SMS, antara lain: *Nokia*, *Siemens*, *Huawei* dan *Multitech*.

b. Implementasi Sistem

Tujuan implementasi sistem agar sistem dapat berdaya guna. Sistem diuji untuk mengetahui kemampuan dan kehandalan sistem. Implementasi sistem ini dibagi menjadi dua tahapan. Pertama, implementasi sistem pada Arduino. Kedua, implementasi sistem pada *server*.

1) Implementasi Sistem pada Arduino

Untuk dapat mengimplementasikan sistem pada Arduino dibuat rangkaian lampu dan alat sensor seperti pada *billboard*. Rangkaian lampu *billboard* ini menggunakan 1 buah *breadboard* sebagai pondasi lampu, 6 lampu LED sebagai lampu *billboard* dan 3 LDR sebagai sensor cahaya lampu. Lampu *billboard* dibagi 3 bagian atau 3 MCB. Alat sensor cahaya diletakkan di setiap MCB. Untuk lebih jelasnya, implementasi sistem pada Arduino dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Rangkaian Implementasi Program Pada Arduino

2) Implementasi Sistem pada *Server*

Implementasi sistem pada *Server* dibuat untuk mempermudah *user* dalam menjalankan sistem. *Interface* atau tampilan layar pada *server* dibuat

user friendly agar *user* paham dan mengerti sistem dengan mudah.

c. Uji Coba

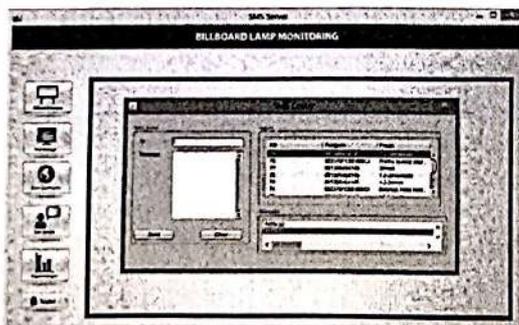
Uji coba sistem pada sistem pendeteksi lampu *billboard* ini dilakukan pada saat yang berbeda. Pertama, saat seluruh MCB lampu *billboard* dalam kondisi menyala. Kedua, saat salah satu MCB lampu *billboard* dalam kondisi mati. Uji coba sistem ini meliputi:

1) Uji Coba Saat Semua MCB Lampu *Billboard* Dalam Kondisi Menyala

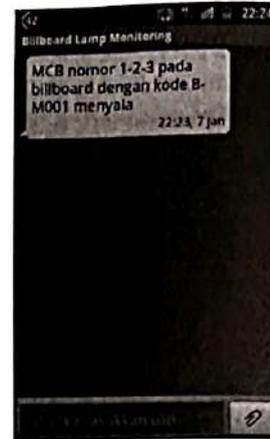
Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa uji coba dilakukan pada miniatur *billboard* saat semua MCB lampu *billboard* menyala. Di saat itu, alat sensor *billboard* akan mengirim SMS berisi keterangan: "1-2-3#menyala". Pesan SMS yang masuk akan ditampilkan pada halaman layar *start service* seperti yang terlihat pada Gambar 8. Laporan SMS yang diterima akan dikirimkan kembali kepada *useradministrator* dan *receive* SMS yang berisi "MCB nomor 1-2-3 pada *billboard* dengan B-M001 menyala". Tampilan SMS yang diterima oleh *user* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 7 Tampilan Miniatur *Billboard* B-M001 Saat Semua MCB Lampu *Billboard* Dalam Kondisi Menyala



Gambar 8 Tampilan Halaman Layar *Start Service* Saat Menerima SMS Laporan Semua MCB Lampu *Billboard* B-M001 Dalam Kondisi Menyala



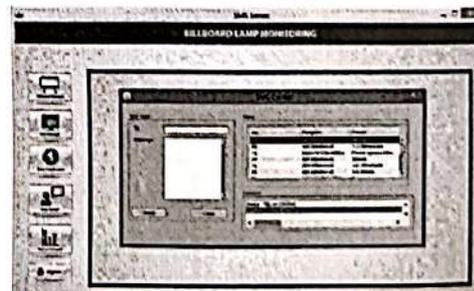
Gambar 9 Tampilan Layar SMS Laporan Pada User Saat Semua MCB Lampu *Billboard* B-M001 Dalam Kondisi Menyala

2) Uji Coba Saat Salah Satu MCB Lampu *Billboard* Dalam Kondisi Mati

Pada Gambar 10 dapat dilihat uji coba dilakukan pada miniatur *billboard* saat salah satu MCB *billboard* mati. Di saat itu, maka alat sensor *billboard* akan mengirim SMS dengan keterangan: "3#mati". Pesan SMS yang masuk ditampilkan pada halaman layar *start service* seperti yang terlihat pada Gambar 11. Laporan SMS yang diterima sistem akan dikirimkan kembali kepada *useradministrator* dan *receive* SMS yang berisi "MCB nomor 3 pada *billboard* dengan B-M001 mati". Tampilan SMS yang diterima oleh *user* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 10 Tampilan Miniatur *Billboard* B-M001 Saat Salah Satu MCB Lampu *Billboard* Dalam Kondisi Mati



Gambar 11 Tampilan Halaman layar *Start Service* Saat Menerima SMS Laporan Salah Satu MCB Lampu B-M001 Dalam Kondisi Mati



Gambar 12 Tampilan Layar SMS Laporan Pada User Saat Salah Satu MCB Lampu Billboard B-M001 Dalam Kondisi Mati

- [5] Andriarto Heri, *Belajar Cepat Menggunakan Arduino*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- [6] Arduino, "Arduino GSM Shield," 2014. [Online]. Available: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoGSMShield>. [Diakses: 12-Des-2014].

5. Kesimpulan

Untuk menjawab permasalahan dan tujuan penelitian ini, maka disimpulkan:

- a. Penelitian ini telah menghasilkan rancangan sensor cahaya yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi lampu billboard dalam keadaan lampu menyala atau mati.
- b. Penelitian ini juga menghasilkan sistem yang memiliki kemampuan untuk memberikan sistem alert yang memberitahu staf pengawas billboard mengenai kondisi lampu billboard melalui SMS ke server dan user.
- c. Kelebihan penelitian ini, biaya pengeluaran perusahaan dapat diminimalisir, karena perusahaan tidak perlu memperbanyak staf pengawas billboard saat melakukan pengembangan penempatan lampu billboard. Perusahaan hanya mengeluarkan biaya pulsa GSM setiap bulannya untuk setiap alat sensor pada billboard.
- d. Penelitian ini juga memberikan tampilan layar SMS laporan pengawasan lampu billboard, yang memiliki kemampuan untuk mengawasi pemeliharaan billboard.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Supatmi, "Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu," *Maj. Ilm. Unikam*, Vol. 8, No. 2, Hal. 175-180, 2010.
- [2] S. D. Astiyana, "Perancangan Aplikasi Pengendali Lampu Ruangan Berbasis SMS Gateway dengan Mikrokontroler," 2011.
- [3] Hasani, "Alat Pengendali Otomatis Dan Deteksi Keadaan Peralatan Rumah Menggunakan SMS Controller," 2012.
- [4] Arduino, "What Arduino Can Do," 2013. [Online]. Available: <http://arduino.cc>. [Diakses: 01-Nov-2014].