

PEMODELAN SISTEM KENDALI LAMPU JARAK JAUH BERBASIS GSM (SIM 900) DAN MIKROKONTROLER (ARDUINO UNO)

Nixson J. Meok¹, Godlief Erwin S. Mige²
^{1,2}Prodi Pendidikan Teknik Elektro, FKIP, Univ. Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang
E-mail : nixman_prof@yahoo.co.id

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk : (1) merancang sebuah model pengendali lampu jarak jauh berbasis GSM (SIM 900) dan mikrokontroler (ARDUINO UNO); (2) mengetahui kinerja atau *performa* dari model pengendali lampu jarak jauh berbasis GSM (SIM 900) dan mikrokontroler (ARDUINO UNO). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang memanipulasi suatu variabel yang sengaja dilakukan untuk melihat efek atau akibat yang terjadi dari tindakan tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap sistem yang telah dibuat yang dilakukan pada laboratorium Pendidikan Teknik Elektro. Teknik analisis data yang digunakan yakni deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kendali lampu jarak jauh berbasis GSM SIM 900 dan mikrokontroler ARDUINO UNO ini berhasil dirancang dan bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan. Lampu dapat dihidupkan dan dimatikan lewat instruksi SMS dari pengguna sesuai dengan format yang telah ditentukan dan mampu memberikan konfirmasi balik bila instruksi telah dijalankan. Kinerja dari sistem juga masih baik walau digunakan pada sumber tegangan yang tidak stabil.

Kata kunci : mikrokontroler, SIM 900, driver lampu.

1. PENDAHULUAN

Penelitian sebelumnya tentang pengendali lampu oleh Asih Pitasari Hege (2011) telah berhasil membuat sebuah pengendali lampu jarak jauh namun penelitian itu masih memiliki kekurangan karena mempunyai jarak kontrol sebatas dua meter saja. Berbeda dengan apa yang ingin penulis buat kali ini, lebih efisien karena memiliki jarak jangkauan yang cukup luas. Untuk melengkapi penelitian sebelumnya yang mana bagian pemancar dan penerimanya harus dalam keadaan *LOS (Line Of Sight)* atau tidak terdapat penghalang antara keduanya. Pada kali ini penulis menggunakan jaringan GSM sebagai jalur transmisinya sehingga jarak jangkauannya menjadi cukup luas dan juga

posisi dari pemancar dan penerima tidak harus dalam keadaan LOS.

Dalam penelitian ini, penulis ingin membuat suatu sistem pengontrol lampu jarak jauh yang efektif, efisien, murah dan mudah dibawa kemana saja. Pada penelitian ini, lebih difokuskan pada **Pemodelan Sistem Pengendali Lampu Jarak Jauh Berbasis GSM (SIM 900) dan Mikrokontroler (ARDUINO UNO)**.

2. METODE PENELITIAN

Menurut Bogdan dan Tylor (1975) dalam J. Moleong, rancangan penelitian merupakan desain yang mengatur latar penelitian agar penulis memperoleh data yang valid sesuai dengan karakteristik variabel dan tujuan penelitian. Rancangan penelitian yang

digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang memperoleh data dari hasil pengukuran atau pengtesan terhadap peralatan yang ingin dirancang, dalam hal ini Pemodelan sistem pengendali Lampu jarak Jauh.

Sesuai dengan penjelasan diatas, dalam penelitian ini penulis berusaha untuk menampilkan data tentang apakah sebuah sistem pengendali lampu jarak jauh dapat bekerja sesuai yang diinginkan atau tidak, sehingga dari data tersebut penulis dapat memperoleh data yang valid sesuai dengan masalah yang ingin diteliti, penulis juga menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian ini memuat tentang prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif yang dapat menggambarkan objek yang diamati dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan. Model desain penelitian yang hendak digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu bagaimana merancang sebuah pemodelan dari pengendali jarak jauh berbasis GSM SIM 900 dan Mikrokontroler (ARDUINO UNO) yang digunakan untuk mengendalikan lampu hanya dengan menggunakan perintah SMS saja.

Pada penelitian ini jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian rancang bangun, dimana penulis akan membuat model sistem kendali lampu jarak jauh berbasis GSM (SIM 900) dan mikrokontroler (ARDUINO UNO). Untuk membuat sistem tersebut diperlukan beberapa tahap :

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini penulis memulai dengan mencari referensi sebanyak mungkin tentang pengendali lampu jarak jauh dan hal-hal yang berkaitan dengan melakukan studi literatur lewat media *online* dan *offline* yang ada.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, peneliti melakukan perakitan Model pengendali lampu jarak jauh berbasis GSM SIM 900 dan Mikrokontroler (ARDUINO UNO) sesuai dengan skema rangkaian yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setelah itu barulah masuk ketahap berikutnya yang merupakan bagian inti dari pembuatan sistem tersebut yaitu tahap pemrograman.

c. Tahap Akhir

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis keberhasilan dari model pengendali jarak jauh yang telah dirakit, dilakukan ujicoba

apakah sudah sesuai dengan fungsinya atau tidak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

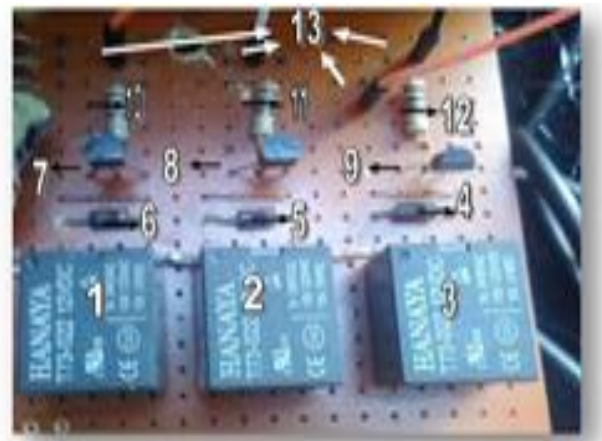
3.1 Hasil Penelitian

1. Perancangan *hardware driver* lampu

Tahap awal ialah Pembuatan *layout*, setelah itu dapat dilanjutkan dengan meletakkan komponen pada PCB, kemudian pastikan bahwa semua kaki kompoen sudah terpasang dan terhubung sesuai dengan skema rangkaian. Gambar 1 memperlihatkan tampilan *layout* yang sudah dibuat.

Keterangan :

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| (1) Relay 12V; | (7) Transistor C9013; |
| (2) Relay 12V; | (8) Transistor C9013; |
| (3) Relay 12V; | (9) Transistor C9013; |
| (4) Diode 1N4001; | (10) Resistor 100Ω; |
| (5) Diode 1N4001; | (11) Resistor 100 Ω; |
| (6) Diode 1N4001; | (12) Resistor 100 Ω; |
| | (13) Input |



Gambar 1. Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian driver lampu Pemodelan istem Kendali Lampu Jarak Jauh.

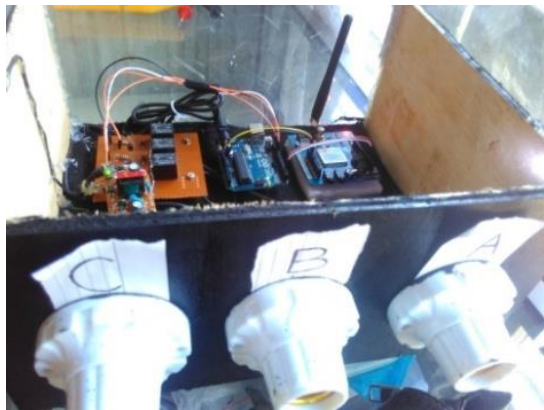
1. Perancangan *software*

Pada tahap ini dimulai dengan menghubungkan mikrokontroler arduino uno dengan modul GSM SIM 900 kemudian hubungkan mikrokontroler dengan laptop menggunakan konektor USB.

Tahap berikutnya adalah buka *sketch* yang sudah dibuat kemudian *upload sketch* ke dalam mikrokontroler arduino.

Tahap akhir dari bagian ini adalah *finishing* yang dimulai dari menggabungkan komponen yang satu dengan yang lain, pembuatan *box* pengeboran, penempatan *switch*, dan penempatan fitting lampu. Proses

ini bertujuan untuk memperindah tampilan dari sistem yang dibuat dan juga menjaga sistem dari kotoran atau hal-hal dari luar yang dapat merusak sistem.



Gambar 2 Hasil Akhir Pembuatan Sistem Kendali Lampu Jarak Jauh

a) Prosedur Pengoperasian Pemodelan Sistem Kendali Lampu Jarak Jauh.

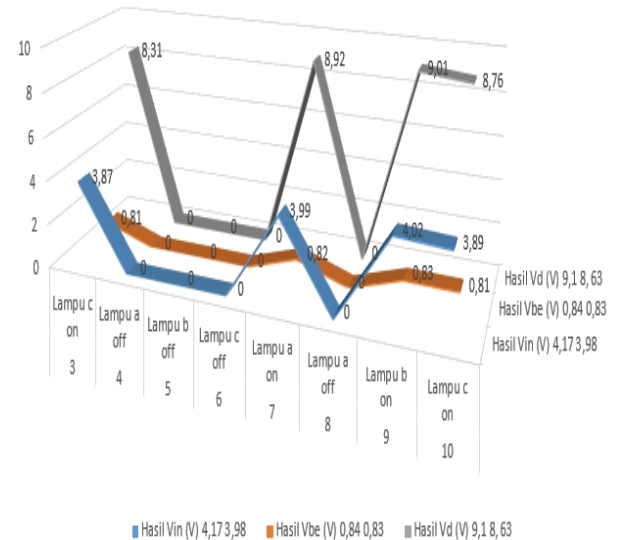
1. Hidupkan *handphone*.
2. Hubungkan sumber tegangan dengan sistem yang dibuat.
3. Hidupkan sistem pengendali lampu jarak jauh.
4. Tekan tombol *power* pada modul GSM SIM 900.
5. Tekan tombol reset pada modul Arduino Uno.
6. Tunggu beberapa saat.
7. Kirim perintah SMS dari *handphone* kepada sistem untuk menyalakan lampu dengan format SMS seperti : “Lampu A ON” (berarti lampu A menyala), “Lampu B ON” (berarti lampu B menyala), “Lampu C ON” (berarti lampu C menyala), “Lampu A OFF” (berarti lampu A mati), “Lampu B OFF” (berarti lampu B mati), dan “Lampu C OFF” (berarti lampu C mati).

b) Prosedur pengujian, pengukuran dan pengumpulan data.

Pada proses ini dilakukan pengujian, pengukuran dan pengumpulan data di Laboratorium dengan cara:

1. Hidupkan sistem kendali lampu jarak jauh.
2. Kirim perintah (SMS) secara acak untuk menghidupkan atau mematikan lampu.

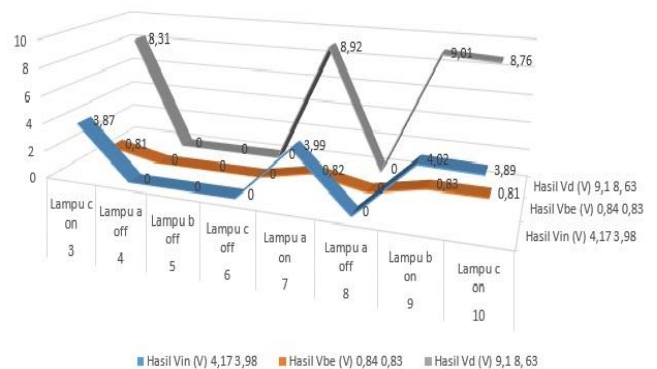
3. Lakukan pengukuran V_{in} , V_{be} dan V_d dengan Avometer pada rangkaian *driver* lampu setiap kali sehabis diberikan perintah oleh *handphone*.
4. Hasil pengukuran dicatat dalam tabel 1, 2, dan 3.



Gambar 3. Hasil Pengukuran

Tabel 1. Hasil Pengukuran V_{in} , V_{be} dan V_d Pada Kondisi Sumber Tegangan Yang Tidak Stabil

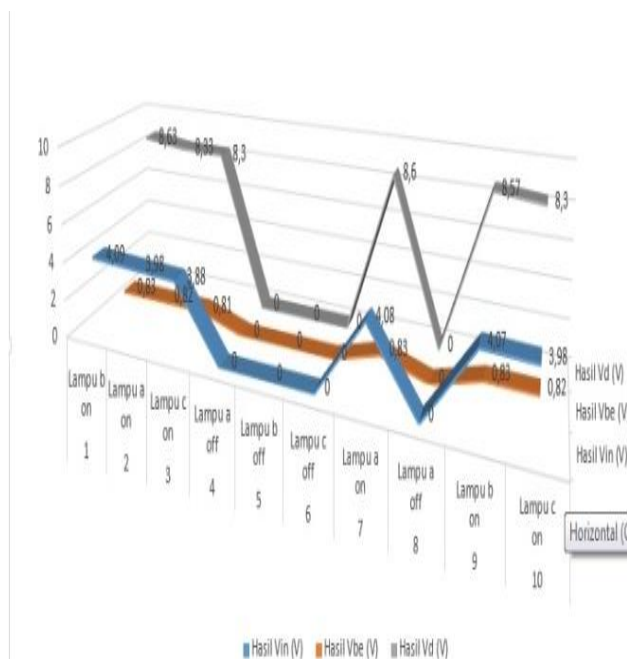
No	Format SMS	Hasil		
		V_{in} (V)	V_{be} (V)	V_d (V)
1	Lampu b on	4,17	0,84	9,10
2	Lampu a on	3,98	0,83	8,63
3	Lampu c on	3,87	0,81	8,31
4	Lampu a off	0	0	0
5	Lampu b off	0	0	0
6	Lampu c off	0	0	0
7	Lampu a on	3,99	0,82	8,92
8	Lampu a off	0	0	0
9	Lampu b on	4,02	0,83	9,01
10	Lampu c on	3,89	0,81	8,76



Gambar 2. Hasil Pengukuran

Tabel 2 Hasil Pengukuran Vin, Vbe dan Vd Pada Kondisi Sumber Tegangan Yang Kurang Stabil

No	Format SMS	Hasil		
		Vin (V)	Vbe (V)	Vd (V)
1	Lampu b on	4,11	0,83	8,94
2	Lampu a on	3,99	0,82	8,72
3	Lampu c on	3,88	0,81	8,53
4	Lampu a off	0	0	0
5	Lampu b off	0	0	0
6	Lampu c off	0	0	0
7	Lampu a on	4,08	0,84	9,05
8	Lampu a off	0	0	0
9	Lampu b on	4,09	0,82	9,08
10	Lampu c on	3,98	0,81	8,76



Gambar 3. Hasil Pengukuran

Tabel 3. Hasil Pengukuran Vin, Vbe dan Vd Pada Kondisi Sumber Tegangan Yang Stabil

No	Format SMS	Hasil		
		Vin (V)	Vbe (V)	Vd (V)
1	Lampu b on	4,09	0,83	8,63
2	Lampu a on	3,98	0,82	8,33
3	Lampu c on	3,88	0,81	8,30
4	Lampu a off	0	0	0
5	Lampu b off	0	0	0
6	Lampu c off	0	0	0
7	Lampu a on	4,08	0,83	8,60
8	Lampu a off	0	0	0
9	Lampu b on	4,07	0,83	8,57
10	Lampu c on	3,98	0,82	8,30

5. Setelah pengukuran, maka dilakukan analisis dari data hasil penelitian.

3.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Proses pengujian sistem ini dilakukan untuk setiap bagian sistem dan pengujian kerja sistem secara keseluruhan. Pengujian dan pengukuran alat/ sistem diulangi sebanyak tiga kali :

1. Pada kondisi sumber tegangan 178-210V (< 220V) atau yang penulis istilahkan dengan sebutan sumber tegangan tidak stabil;
2. Pada kondisi sumber tegangan 210-220V (\leq 220V) atau yang penulis istilahkan dengan sebutan sumber tegangan yang kurang stabil;
3. Pada kondisi sumber tegangan 220V atau yang penulis istilahkan dengan sebutan sumber tegangan yang stabil;

Pengujian pertama yaitu pengujian rangkaian *driver* lampu pada sumber tegangan yang tidak stabil. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem masih dapat bekerja atau tidak pada sumber tegangan yang tidak stabil. Setelah itu tegangan pada *driver* lampu akan diukur menggunakan AVOMeter. Pengukuran tersebut diulangi beberapa kali dengan format SMS yang berbeda-beda. Hasil pengukuran akan dibandingkan dengan pengukuran berikutnya untuk mengetahui apakah sumber tegangan juga berpengaruh terhadap performa sistem tersebut atau tidak, serta pada sumber manakah yang paling bagus untuk menggunakan sistem ini. Dengan langkah yang sama lakukan pengujian kedua pada sumber tegangan yang kurang stabil dan pengujian ketiga pada sumber tegangan yang stabil. Tabel 1 menunjukan hasil pengukuran Vin, Vbe dan Vd pada kondisi sumber tegangan yang tidak stabil. Tabel 2 menunjukan hasil pengukuran Vin, Vbe dan Vd pada kondisi sumber tegangan yang kurang stabil. Tabel 3 menunjukan hasil pengukuran Vin, Vbe dan Vd pada kondisi sumber tegangan yang stabil.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas maka dapat disimpulkan bahwa sistem masih dapat bekerja baik dalam sumber tegangan yang tidak stabil, kurang stabil maupun stabil. Oleh karena itu sumber tegangan tidak memiliki pengaruh yang besar dalam performa dari sistem tersebut. Namun untuk menjaga umur dari sistem tersebut, dianjurkan untuk menggunakan sumber tegangan yang stabil dikarenakan mikrokontroler sangat sensitif dengan tegangan input. Dan juga besar tegangan input pada mikrokontroler sangat berpengaruh pada performa dari sebuah mikrokontroler. Tegangan input dari

mikrokontroler di dapat dari adaptor yang terdapat pada sistem tersebut, dimana komponen yang digunakan terbuat dari bahan semikonduktor yang performanya akan berkurang apabila mengalami *overheat*.

Hal ini pun terjadi pada tiga sumber tegangan yang berbeda, oleh karena itu dapat dikatakan bahwa semakin banyak jumlah lampu yang dinyalakan maka semakin kecil pula tegangan input yang diberikan oleh mikrokontroler (ARDUINO UNO). Dari tabel diatas juga diperoleh bahwa Vin secara keseluruhan dari tiga sumber tegangan hanya 4V saja bukan 5V, sedangkan Vbe sebesar 0,82V dan Vd sebesar 8,69V. Rata-rata Vin pada sumber tegangan yang stabil mengalami penurunan tegangan yaitu sebesar 0,1V setiap kali penambahan lampu yang dinyalakan, lebih konsisten bila dibandingkn dengan rata-rata Vin dari dua sumber tegangan lainnya. Tegangan Vbe 0,82V masih lebih besar dari tegangan picu transistor C9013 sebesar 0,7V sehingga secara keseluruhan tegangan Vbe dari ketiga sumber tegangan masih dapat digunakan untuk memicu posisi relay dari NC ke *open*. Hal inilah yang membuat sistem masih dapat bekerja walaupun sumber tegangan jala-jalanya berbeda.

4. KESIMPULAN

1. Proses pembuatan sistem ini dilakukan dengan membuat perancangan *hardware* mulai dari mempersiapkan gambar skema rangkaian, modul GSM SIM 900, modul mikrokontroler ARDUINO UNO, papan PCB, komponen-komponen yang akan digunakan, adaptor, perakitan *driver* lampu sampai menggabungkannya menjadi satu sistem dan perancangan *software* yaitu memasukan *sketch* program ke dalam mikrokontroler dan proses *finishing*. Pemodelan sistem pengendali lampu jarak jauh berbasis GSM SIM 900 dan mikrokontroler (ARDUINO UNO) telah berhasil dibuat dan dari hasil pengujian sudah dapat dikatakan berfungsi dengan baik karena sistem dapat dikontrol lewat SMS.
2. Performa dari sistem pengendali lampu jarak jauh berbasis GSM SIM 900 dan mikrokontroler (ARDUINO UNO) ini ternyata dapat bekerja pada sumber tegangan dari yang tidak stabil, kurang stabil sampai dengan stabil. Sistem pengendali lampu jarak jauh berbasis

GSM SIM 900 dan mikrokontroler (ARDUINO UNO) ini akan merespon dengan baik apabila format SMS yang diberikan benar. Rata-rata tegangan keluaran dari mikrokontroler (ARDUINO UNO) Vin sebesar 4V lebih kecil bila dibandingkan dengan data sheet yaitu 5V, Vbe sebesar 0,82V masih dapat memicu transistor C9013 yang hanya membutuhkan tegangan picu 0,7V dan Vd sebesar 8,69V yang masih dapat digunakan untuk memicu relay untuk berpindah dari posisi NO ke *open*. Rata-rata penurunan tegangan Vin pada sumber tegangan yang stabil lebih konsisten bila dibandingkan dengan kedua sumber lainnya yaitu sebesar 0,1V sehingga memudahkan kita untuk merancang skema rangkaian *driver* lebih lanjut bila ingin membuat sistem dalam skala yang lebih besar.

REFERENSI

- [1] Blocher, Richard. 2003. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta. Andi
- [2] Bogdan dan Taylor, 1975 dalam J. Moleong, Lexy. 1989. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : Remadja Karya
- [3] Kadir, Abdul. 2014. *"Buku Pintar Pemrograman Arduino"*. Yogyakarta. Mediakom.
- [4] Kendall, Brad. 2013. *"make us of getting started with arduino a beginner's guide"*.
- [5] McRoberts, Michael. 2010. *"Beginning arduino"*. Usa. Technology in action.
- [6] Sasongko, Dimas Aryo. 2007. *"Komunikasi dan Jaringan Nirkabel"*. Jakarta. Erlangga.
- [7] Saydam, Gouzali. 2003. *"Sistem Telekomunikasi di Indonesia"*. Bandung. Alfabeta.
- [8] Sutanto. 1997. *"Rangkaian Elektronika Analog dan Terpadu"*. Universitas Indonesia
- [9] Silaban, Pantur. 1981. *"Dasar – dasar Elektroteknik Edisi Kelima Jilid I"*. Jakarta. Erlangga.
- [10] Sudjana. 1996. *"Metode Statistika"*. Tarsito, Bandung.
- [11] Zam, EfvYamindra. 2004. *"Transistor"*. Surabaya. Indah Surabaya.
- [12] Pitasari Asih, Rancang Bangun Pengendali lampu jarak jauh