

PROTOTIPE PALANG PINTU OTOMATIS UNTUK *BUSWAY* BERBASIS *INFRA RED*

Suratun¹, Sri Nur Anom²

¹Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor. Jl. KH Sholeh Iskandar km 2 Bogor. Kode Pos 16162

²Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor. Jl. KH Sholeh Iskandar km 2 Bogor. Kode Pos 16162

Email: suratun@ft.uika-bogor.ac.id

ABSTRAK

PROTOTIPE PALANG PINTU OTOMATIS UNTUK *BUSWAY* BERBASIS *INFRA RED*. Telah dilakukan penelitian tentang Prototipe Palang Pintu Otomatis Untuk Busway Berbasis Infra Red. Sistem palang pintu otomatis khusus Busway sebagai salah satu penanganan untuk mengurangi resiko ketidakdisiplinan pengguna jalan terhadap rambu-rambu lalulintas. Dengan menggunakan infra red sebagai control untuk membuka palang pintu otomatis, sistem ini dapat di pasang di setiap mobil bus transjakarta. Bagian depan bus transjakarta dipasang transmitter (pengirim sinyal) dan palang pintu otomatisnya sebagai receiver (penerima sinyal). Memungkinkan hanya bus transjakarta yang hanya dapat melewati palang pintu otomatis tersebut. Sehingga tidak ada kendaraan yang bisa melewati jalur Busway selain bus transjakarta itu sendiri. Tujuan penelitian adalah diperoleh hasil rancang bangun prototipe palang pintu otomatis berbasis sistem sensor infrared untuk jalur Busway, dan diperoleh hasil pengujian palang pintu otomatis berbasis infrared untuk jalur Busway. Tahapan dalam metode penelitian adalah perancangan gambar, penentuan bahan dan alat, proses pabrikan prototipe, dan pengujian fungsi dan kinerja prototipe. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan 1) Diperoleh hasil rancang bangun Prototipe Palang Pintu Otomatis untuk Busway Berbasis Infra Red. Prototipe yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan. 2) Berdasarkan hasil pengujian fungsi dan pengujian kinerja prototipe dengan cara mengoperasikan prototipe, diperoleh bahwa palang pintu busway akan membuka pada saat sinyal infra red terdeteksi oleh foto diode pada jarak 120 cm. Selanjutnya palang pintu akan menutup kembali setelah 5 detik. Durasi penutupan palang pintu dapat diatur melalui trimpot pada modul penerima (receiver). Terdapat 3 posisi trimpot untuk mengatur durasi penutupan palang pintu, yaitu trimpot posisi 0° dengan durasi 1 detik, trimpot posisi 45° dengan durasi 5 detik, dan trimpot posisi 45° dengan durasi 10 detik.

Kata Kunci: busway, palang pintu, infra red, foto dioda

1. PENDAHULUAN

Ketidakdisiplinan dalam berlalulintas sering terjadi di jalur *Busway* di Indonesia khususnya kota Jakarta. Sterilisasi jalur *busway* pun sering terjadi dikarenakan pengguna jalan raya masuk ke jalur *busway*. Palang pintu yang tersedia di jalur *busway* pun masih menggunakan manusia sebagai operator. Sehingga siapapun dapat mengancam operator untuk membuka palang pintu tersebut, sehingga ketertiban di jalur *busway* dapat terganggu kapan saja.

Sistem palang pintu otomatis khusus *Busway* sebagai salah satu penanganan untuk mengurangi resiko ketidakdisiplinan pengguna jalan terhadap rambu-rambu lalulintas. Dengan menggunakan *infrared* sebagai control untuk membuka palang pintu otomatis, sistem ini dapat di pasang di setiap mobil bus transjakarta. Bagian depan bus transjakarta dipasang *transmitter* (pengirim sinyal) dan palang pintu otomatisnya sebagai *receiver* (penerima sinyal). Memungkinkan hanya bus transjakartayang hanya dapat melewati palang

pintu otomatis tersebut. Sehingga tidak ada kendaraan yang bisa melewati jalur *Busway* selain bus transjakarta itu sendiri. Penelitian yang akan dilaksanakan mengandung beberapa tujuan yang ingin dicapai, yaitu: Diperoleh hasil rancang bangun prototipe palang pintu otomatis berbasis sistem sensor infrared untuk jalur *Busway*, Diperoleh hasil pengujian palang pintu otomatis berbasis infrared untuk jalur *Busway*

2. TATA KERJA/METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama pada bulan September 2015 hingga Januari 2016. Adapun penelitian ini dilakukan di Workshop yang berlokasi di BTN Gunung Puteri Jl Nanas II RT 01/11 Kelurahan Keranggan Kec. Gunung Puteri Kab. Bogor Jawa Barat.

2.2 Bahan dan Alat

2.2.1 Bahan

1. Papan PCB, digunakan sebagai bahan dasar untuk tempat dudukan pada rangkaian *transmitter* dan *receiver*
2. Rangkaian *transmitter* dan *receiver*, sebagai acuan untuk dicetak di papan PCB
3. Komponen elektronik sebagai *transmitter* dan *receiver*
4. Papan akrilik, digunakan untuk penutup rangkaian motor penggerak palang pintu pada *receiver*
5. Papan kayu, digunakan untuk membuat prototipe keseluruhan
6. Transformator sebagai penurun tegangan
7. Motor DC, untuk penggerak palang pintunya
8. Kabel dan steker yang berperan sebagai penghubung antar komponen dan antara transformator dengan sumber tegangan
9. Cat digunakan untuk mewarnai alat peraga
10. Miniatur mobil Transjakarta sebagai *transmitter*

Spesifikasi komponen yang akan dirakit ditentukan atau dipilih berdasarkan hasil investigasi. Komponen-komponen yang akan digunakan dalam perakitan disesuaikan dengan keberadaan komponen dipasaran. Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan palang pintu otomatis ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 1 Bahan-bahan komponen *Transmitter*

NO	BAHAN	JUMLAH
1	<i>Infrared</i>	4 buah
2	IC Integrated Circuit MC 1455	1 buah
3	Kapasitor 1 nF	1 buah
4	Kapasitor 100 nF	1 buah
5	Resistor 220 k Ω	1 buah
6	Lampu LED light emitted dioda	1 buah
7	Papan PCB	1 buah

Tabel 2 Bahan-bahan komponen *Receiver*

NO	BAHAN	JUMLAH
1	Resistor 1k Ω	2 buah
2	Resistor 3k Ω	1 buah
3	Resistor 47k Ω	1 buah
4	Resistor 180k Ω	2 buah
5	Resistor 47k Ω	2 buah
6	Resistor 22k Ω	1 buah
7	Resistor 470 Ω	1 buah
8	Transistor PCS90H4NPN	5 buah
9	Fotodiode	2 buah
10	Relay 12 volt DC	1 buah
11	Kapasitor non polar 10 nF	1 buah
12	Kapasitor non polar 33 nF	1 buah
13	ELCO elektrolit condenser 10 μ F 16 volt DC	1 buah
14	ELCO elektrolit condenser 100 μ F 16 volt DC	2 buah
15	Timpot 10k Ω	1 buah
16	Dioda EN148	4 buah
17	Lampu LED	1 buah
18	Transformator 3 Ampere	1 buah
19	Dioda EN402	1 buah
20	Kondensator 100 μ F 16 volt DC	1 buah

2.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Bor tangan digunakan untuk melubangi papan PCB
2. Gergaji listrik untuk memotong papan kayu dan papan akrilik
3. Solder, timah untuk menyambungkan komponen elektronik ke papan PCB

2.3 Metode Penelitian

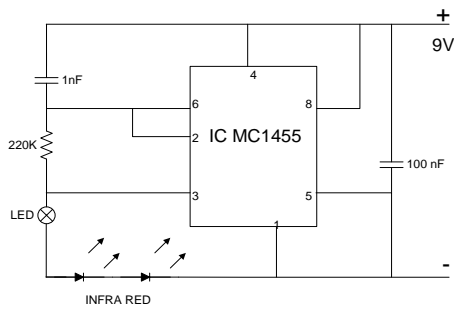
2.3.1 Perancangan Gambar

Pada tahap awal dilakukan perancangan gambar prototipe yang akan dibuat. Prototipe palang pintu otomatis untuk busway berbasis infra red ini berukuran kecil, namun secara prinsip kerja prototipe ini dirancang sedemikian rupa agar menyerupai atau mendekati system palang pintu otomatis busway yang sesungguhnya.

Prototipe palang pintu otomatis busway berbasis infra red ini memiliki dimensi 90cm x 45cm. Secara umum prototipe ini terbuat dari bahan papan kayu dan akrilik. Papan kayu digunakan sebagai alas prototipe dan akrilik digunakan sebagai casing pada palang pintu otomatis.

A. Rancangan Gambar Rangkaian Pengirim (Transmitter)

Pada Gambar 1 memperlihatkan rangkaian transmitter yang digunakan sebagai pengirim sinyal yang diterima dari komponen infrared ke system penerima berupa rangkaian penerima (*receiver*). Pada rangkaian ini terdiri atas IC MC 1455 yang dilengkapi komponen kapasitor dan resistor. Selain itu juga terdapat lampu LED, komponen infrared, dan disuplai dengan tegangan 9 Vdc.

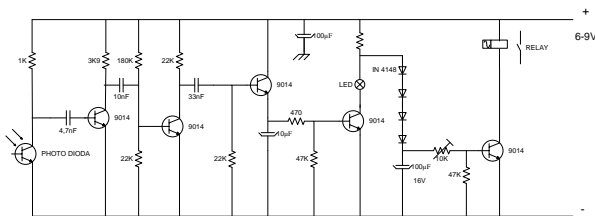


Gambar 1 Rangkaian Pengirim (transmitter)

B. Rancangan Gambar Rangkaian Penerima (Receiver)

Pada Gambar 2 memperlihatkan rancangan rangkaian penerima (receiver). Rangkaian ini berfungsi untuk menerima sinyal yang diberikan oleh infrared melalui rangkaian pengirim (transmitter).

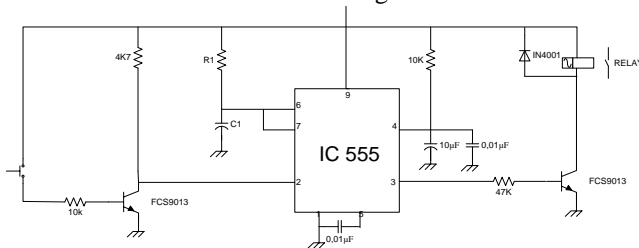
Pada rangkaian penerima (receiver) ini mempergunakan banyak komponen, diantaranya transistor, kapasitor, resistor, foto diode, dan LED. Rangkaian receiver ini membutuhkan tegangan kisaran 6- 9 Vdc.



Gambar 2 Rangkaian penerima (receiver)

C. Rancangan Gambar Rangkaian Pewaktu (Timer)

Pada Gambar 3 memperlihatkan rangkaian pewaktu (timer). Pada rangkaian ini terdiri atas komponen-komponen berupa IC 555, resistor, kapasitor, diode dan relay. Relay digunakan sebagai pengatur waktu yang diatur secara manual berdasarkan durasi diinginkan.



Gambar 3 Rangkaian pewaktu (timer)

2.3.2 Penentuan Peralatan dan Bahan untuk Prototipe

Pada tahap kedua mempersiapkan alat dan bahan untuk rancang bangun prototipe palang pintu otomatis busway. Secara umum peralatan yang dibutuhkan untuk merancang bangun prototipe palang pintu otomatis busway berbasis infrared ini terdiri atas bor tangan elektrik, gergaji

listrik dan solder. Gergaji digunakan untuk memotong bahan prototype yang terbuat dari fiber atau akrilik. Ukuran potongan disesuaikan dengan disain gambar yang telah dibuat sebelumnya. Bor listrik digunakan untuk melubangi bahan akrilik juga PCB untuk system kontrolnya. Adapun solder digunakan untuk merakit komponen-komponen elektronika ke PCB yang telah disediakan dan dibuat sebelumnya.

Selain peralatan yang dibutuhkan juga ada bahan yang harus dipersiapkan untuk merancang bangun prototipe palang pintu untuk busway ini. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan untuk rangkaian transmitter terdiri atas komponen infrared, IC MC 1455, kapasitor, resistor, lampu LED, dan papan PCB. Untuk komponen yang digunakan untuk membuat receiver terdiri atas resistor, transistor, diode, lampu LED, fotodiode, relay, elco, trimpot, kondensator, dan diode IN 4148;4002.

2.3.3 Pabrikasi Prototipe

Pada pekerjaan tahap ketiga, dilakukan pekerjaan pabrikasi prototipe. Pada tahapan ini dilakukan urutan pekerjaan seperti berikut:

1. Pembuatan PCB untuk Sistem Kontrol

PCB yang dibuat untuk system control terdiri atas PCB rangkaian transmitter, timer dan rangkaian receiver. PCB dipotong sesuai dengan kebutuhan berdasarkan dimensi prototype. Pada Gambar 4 menunjukkan PCB yang dibuat berdasarkan gambar rangkaian yang telah disiapkan.



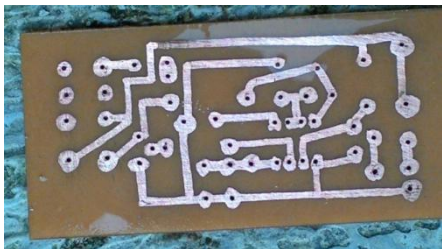
Gambar 4 PCB yang telah dirancang berdasarkan gambar rangkaian

Adapun pada Gambar 5 menunjukkan PCB yang telah dilubangi sesuai komponen yang akan dipasang berdasarkan gambar rangkaian. Proses pembuatan lubang pada PCB menggunakan bor listrik dan siap dilakuka pemrosesan lebih lanjut.



Gambar 5 PCB yang telah dilubangi dan siap pemrosesan lebih lanjut

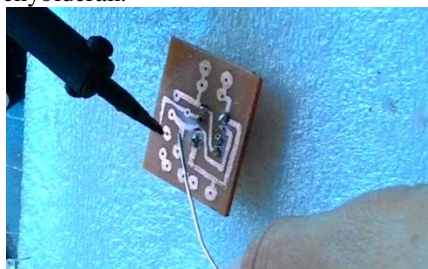
Selanjutnya pada Gambar 6 memperlihatkan PCB yang telah siap untuk dilakukan pemasangan komponen elektronika.



Gambar 6 PCB yang telah siap untuk dipasang komponen elektronika

2. Perakitan atau penyolderan untuk pembuatan modul rangkaian *transmitter*, *receiver*, *timer*.

Pada Gambar 7 memperlihatkan PCB yang tengah dirakit atau dipasang komponen elektronika melalui proses penyolderan.



Gambar 7 Proses penyolderan

Pada Gambar 8 di bawah ini menunjukkan PCB yang telah dipasang komponen elektronika dan siap untuk dipergunakan pada prototype.



Gambar 8 Hasil penyolderan

Komponen utama pada rangkaian pengirim adalah komponen sensor berupa infrared dan IC MC 1455. Pada Gambar 9 memperlihatkan rangkaian pengirim yang tengah dilakukan perakitan/penyolderan.



Gambar 9 Penyolderan pada modul transmitter

Pada Gambar 10 memperlihatkan modul pengirim (*transmitter*) yang telah dilengkapi dengan beberapa komponen elektronika.



Gambar 10 Bentuk fisik module transmitter

3. Melakukan integrasi pada *transmitter*, *receiver*, *timer* serta motor penggerak palang pintu otomatis yang akan digunakan.

Pada Gambar 11 memperlihatkan proses integrasi rangkaian *transmitter*, *receiver*, dan *timer* dengan system mekanis yang mempergunakan motor servo sebagai penggerak palang pintu otomatis..



Gambar 11 Proses integrasi control dan mekanis

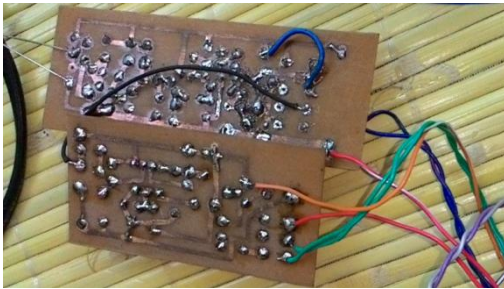
4. Proses akhir rancang bangun prototype, yaitu meletakkan dan mengimplementasikan modul-modul berupa rangkaian-rangkaian pengirim, penerima dan pewaktu ke system prototype.

Pada Gambar 12 memperlihatkan proses penyesuaian tata letak modul elektronika ke system mekanis.



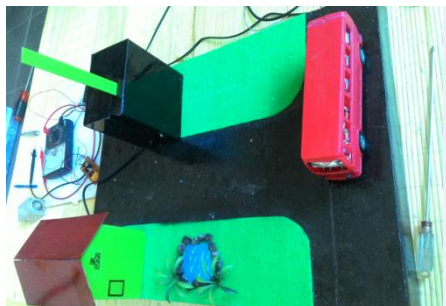
Gambar 12 Proses penyesuaian tata letak modul

Pada Gambar 13 memperlihatkan modul transmitter dan receiver yang siap diimplentasikan ke prototype.



Gambar 13 Fisik modul transmitter dan receiver

Pada Gambar 14 memperlihatkan hasil akhir integrasi system control dan system mekanis (motor listrik sebagai penggerak palang pintu) dengan site prototype. Pada gambar tersebut tampak penempatan system control berupa rumah kecil dan system mekanis berupa palang pintu yang dilengkapi dengan mobil-mobilan yang diasumsikan sebagai busway beserta lintasannya.



Gambar 14 Prototipe Palang pintu otomatis busway

2.3.4 Pengujian Fungsi dan Kinerja Prototype

Prototipe palang pintu otomatis berbasis infra red untuk busway ini perlu dilakukan pengujian fungsi setelah proses rancangan, pabrikasi, hingga perakitan selesai dikerjakan. Maksud pengujian ini adalah untuk membuktikan bahwa prototype dapat berfungsi sesuai rencana. Palang pintu pada prototype ini harus membuka ketika infrared mendeteksi ada kendaraan yang akan melalui palang pintu tersebut.

Pengujian kinerja prototype juga perlu dilakukan agar pengaturan waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup palang pintu sudah sesuai dengan settingan yang diberikan pada system kontrolnya.

3. HASIL DAN BAHASAN

3.1 Perancangan dan Hasil Prototype Palang Pintu Otomatis Bus Way

Pembuatan prototipe palang pintu otomatis untuk bus way berbasis infra red ini menggunakan sensor infra red sebanyak 4 unit. Sensor ini diletakkan di busway sebagai pemicu proses pembukaan palang pintu otomatis yang terletak di dalam rangkaian transmitter. Empat unit infra red tersebut masing-masing 2 unit diletakkan di bagian depan busway dan 2 unit di sisi bagian kanan pada busway.

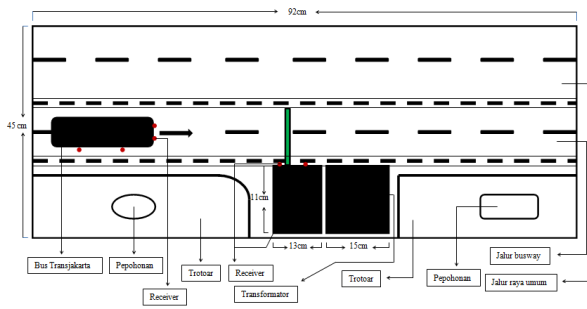
Untuk penempatannya, modul transmitter diletakkan di busway sedangkan modul receiver diletakkan di lokasi dimana palang pintu berada. Modul receiver diletakkan lokasi palang pintu bersama modul timer, modul trafo, dan modul motor dc.

3.1.1 Perancangan Prototype

A. Gambar Layout Prototype

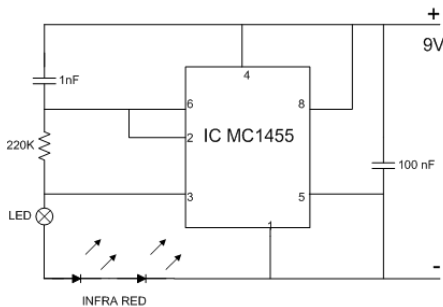
Prototipe palang pintu otomatis berbasis infrared untuk busway dirancang menggunakan sensor infrared guna membuka dan menutup palang pintu pada lintasan bus way. Sensor infrared terdiri atas 4 (empat) unit yang dipasang pada busway. Sensor infrared diletakkan pada modul transmitter dan dipasang di empat lokasi di busway. Palang pintu akan membuka saat sensor infrared dalam transmitter terdeteksi oleh modul receiver ketika bus way mendekat palang pintu. Kemudian berdasarkan setting waktu yang telah diterapkan, maka palang pintu akan menutup kembali.

Pada Gambar 15 menunjukkan lay out prototype yang telah dirancang. Berdasarkan gambar tersebut tampak bahwa secara umum prototype palang pintu otomatis untuk busway berbasis infra red ini terdiri atas miniature busway beserta system transmitter, palang pintu otomatis beserta system mekanis dan receiver, dan transformator sebagai sumber tegangan dc dari hasil penyearahan.



Gambar 15 Layout Prototipe Palang pintu otomatis busway

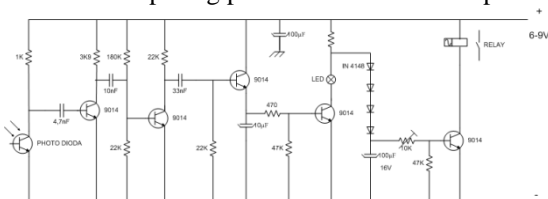
B. Gambar Rangkaian Transmitter (Pemancar)
 Pada Gambar 16 memperlihatkan rangkaian untuk transmitter yang diletakkan di busway. Rangkaian ini terdiri atas komponen-komponen berupa IC MC 1455, LED, dan Infra red. Rangkaian ini disuplai dengan tegangan 9 Vdc. Rangkaian transmitter ini berfungsi memancarkan sinyal infra red ke sistem receiver yang berada di lokasi palang pintu.



Gambar 16 Rangkaian Transmitter

C. Gambar Rangkaian Receiver (Penerima)
 Rangkaian receiver adalah rangkaian yang berupa modul yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dipancarkan oleh infra red pada transmitter. Sinyal yang diterima dari transmitter diteruskan oleh rangkaian di dalam untuk membuka palang pintu otomatis melalui relay.

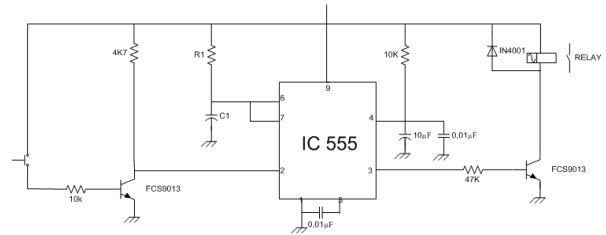
Pada Gambar 17 memperlihatkan gambar rangkaian receiver. Modul receiver ini diletakkan berdekatan dengan palang pintu otomatis atau berada di lokasi yang diperkirakan dapat menerima sinyal infra red secara baik sehingga dapat mengoperasikan membuka palang pintu otomatis secara cepat.



Gambar 17 Rangkaian Receiver

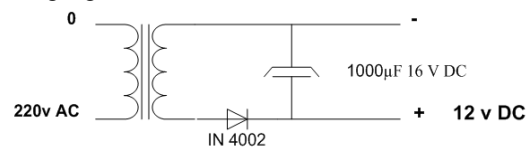
D. Gambar Rangkaian Timer (Pewaktu)
 Pada Gambar 18 memperlihatkan rangkaian timer. Rangkaian timer ini terdiri atas komponen IC555 dan perangkat relay.

Komponen IC 555 berfungsi mengatur waktu melalui relay saat pembukaan palang pintu otomatis. Durasi lamanya pembukaan palang pintu prosesnya diatur oleh rangkaian timer ini. Pada prototipe palang pintu otomatis, rangkaian ini disebut modul timer sesuai dengan fungsinya.



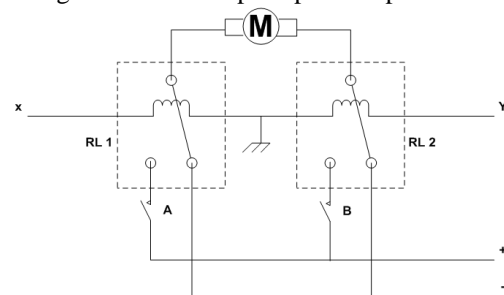
Gambar 18 Rangkaian Timer

E. Gambar Rangkaian Trafo (Penyearahan)
 Rangkaian pada Gambar 19 di bawah ini merupakan rangkaian trafo yang berfungsi sebagai penurun tegangan pada prototype palang pintu otomatis. Rangkaian trafo ini dibuat menggunakan diode IN4002 dan komponen kapasitor. Dengan rangkaian trafo ini tegangan diturunkan dari 220 Vac menjadi tegangan 12 Vdc.



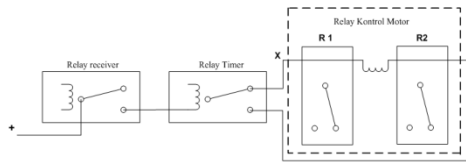
Gambar 19 Rangkaian Trafo

F. Gambar Rangkaian Motor DC
 Pada prototype palang pintu otomatis ini agar berfungsi dengan baik, maka dilengkapi dengan rangkaian motor dc sebagai penggerak utama palang pintu. Pada Gambar 20 memperlihatkan rangkaian motor dc pada prototipe.



Gambar 20 Rangkaian Motor DC

G. Gambar Rangkaian Kontrol Motor DC (Sistem mekanis)
 Pada Gambar 21 memperlihatkan rangkaian motor dc pada prototype. Gambar rangkaian ini merupakan gabungan beberapa relay yang terdiri atas relay receiver, relay timer dan relay control motor.

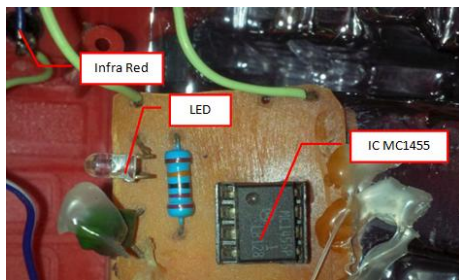


Gambar 21 Rangkaian Motor DC

3.1.2 Pengawatan Prototipe

1) Modul Transmitter

Modul transmitter sebagaimana ditampilkan pada Gambar 22 memperlihatkan bahwa modul ini memiliki komponen utama yang terdiri atas komponen infra red, LED, dan IC MC 1455. Modul transmitter berfungsi untuk memancarkan sinyal infra red ke foto diode yang ada di dalam modul receiver, melalui receiver palang pintu membuka secara otomatis.

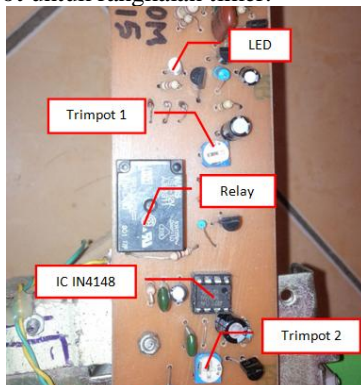


Gambar 22 Modul Transmitter

2) Modul Receiver

Modul receiver adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai penerima sinyal infra red dari modul transmitter dan meneruskan ke system mekanik untuk membuka palang pintu. Pada Gambar 23 memperlihatkan rangkaian modul receiver. Dalam modul ini terdiri atas komponen-komponen LED, trimpot, relay, dan IC IN4148.

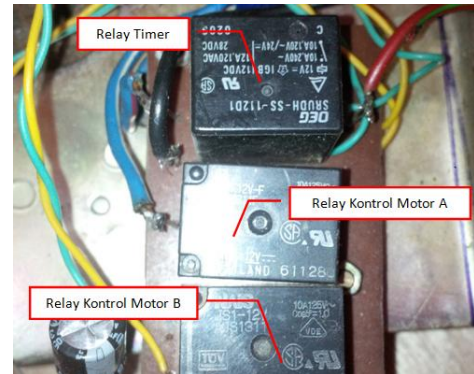
Pada Gambar 23 di bawah ini merupakan rangkaian gabungan antara modul receiver dan modul timer. Pada gambar tersebut tampak bahwa rangkaian terdiri atas 2 unit trimpot, yaitu 1 unit untuk rangkaian receiver dan 1 unit trimpot untuk rangkaian timer.



Gambar 23 Modul Receiver

3) Modul Timer dan Kontrol Motor

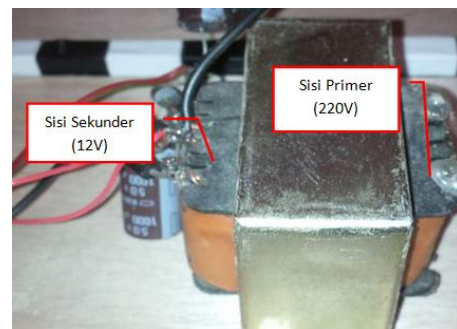
Pada Gambar 24 memperlihatkan modul timer dan control motor. Pada modul timer dan control motor ini terdapat 3 unit relay, yaitu relay pensaklaran pada modul timer dan 2 relay untuk system pensaklaran pembukaan dan penutupan palang pintu. Relay timer ini berfungsi sebagai pensaklaran dari modul receiver ke modul timer. Relay control motor A dan B digunakan untuk system pensaklaran pembukaan dan penutupan palang pintu otomatis.



Gambar 24 Modul Timer

4) Modul Trafo

Modul trafo merupakan system penyearahan yang ada pada prototype. Rangkaian ini merupakan rangkaian penyearahan dari tegangan 220 Vac menjadi tegangan 12 Vdc. Sistem penyearahan ini diperlukan karena pada system control palang pintu otomatis membutuhkan tegangan suplai sebesar 12 volt. Tegangan 12 Vdc ini digunakan untuk mengaktifkan rangkaian transmitter, rangkaian receiver, dan rangkaian control motor dc. Pada Gambar 25 memperlihatkan system penyearahan dari tegangan 220 Vac menjadi tegangan 12 Vdc. Sistem penyearahan ini terdiri atas komponen diode dan kapasitor dengan transformator berkapasitas 3 ampere.



Gambar 25 Modul Trafo

5) Modul Motor DC

Pada Gambar 26 memperlihatkan system palang pintu otomatis. Sistem palang pintu otomatis ini secara umum terdiri atas system mekanis dan batang logam. Sistem penggerak mekanis dilengkapi dengan motor dc sebagai penggerak

utamanya, sedangkan perangkat yang digerakkan berupa batang logam sebagai palang pintu.



Gambar 26 Modul Motor DC

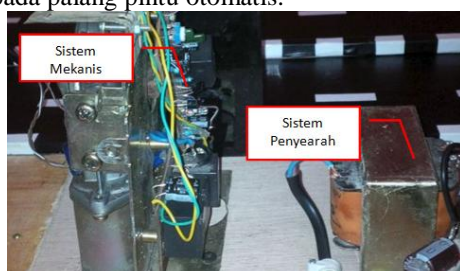
Di dalam system mekanis dilengkapi dengan 2 unit micro switch atau saklar mikro. Saklar mikro digunakan pada proses pembukaan dan penutupan palang pintu. Micro switch adalah tombol yang digunakan untuk mengoperasikan saklar mikro, hanya bergeser dengan jarak perpindahan yang sangat kecil. Saklar jenis ini sangat sensitif, sedikit tekanan pada tuas dapat mengakibatkan saklar berpindah dari satu posisi ke posisi lainnya. Kebanyakan micro switch memiliki kontak-kontak jenis SPDT, sehingga saklar ini dapat digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan, atau keduanya secara bersamaan. Terdapat beragam jenis micro switch, yang bisa digunakan sesuai aplikasi-aplikasi dimana saklar harus dioperasikan secara mekanis. Pada Gambar 27 memperlihatkan contoh beberapa jenis micro switch atau saklar mikro.



Gambar 27 Modul contoh beberapa jenis micro switch

6) Sistem Kontrol Prototipe Palang Pintu Otomatis

Sistem control prototype palang pintu otomatis ini terdiri atas system penyearahan dan system mekanis. Sistem penyearahan berfungsi untuk mensuplai tegangan 12 Vdc ke system mekanis. System mekanis merupakan rangkaian receiver dan rangkaian control motor dc. Rangkaian control motor dc ini mengendalikan pergerakan palang pintu. Palang pintu hanya bergerak menutup dan membuka yang beroperasi secara otomatis. Pada Gambar 28 memperlihatkan system control motor dc pada palang pintu otomatis.



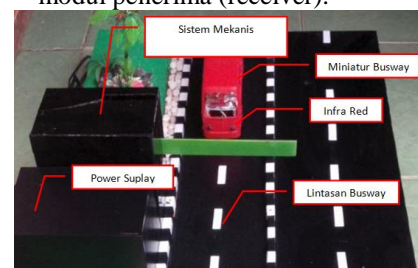
Gambar 28 Sistem Kontrol Prototipe Palang Pintu Otomatis

3.2.3 Profil Prototipe

Hasil rancang bangun prototype palang pintu otomatis untuk busway berbasis infrared diperlihatkan pada Gambar 29. Prototipe ini terdiri atas miniature busway, jalur lintasan busway, dan palang pintu otomatis. Modul pemancar (transmitter) diletakkan pada busway, sedangkan modul penerima (receiver), system penyearahan, system pewaktu (timer), dan system control motor dc diletakkan di sekitar palang pintu busway berada.

Pengoperasian prototipe palang pintu otomatis untuk busway berbasis infra red ini sebagai berikut:

1. Prototipe palang pintu otomatis untuk busway berbasis infra red dioperasikan dengan menggunakan tegangan 12 Vdc hasil penyearahan (Power Supply) dari tegangan 220 Vac.
2. Pada saat busway berjalan melintasi jalur busway dan mendekati palang pintu busway, maka sinyal infra red yang berada di depan busway pada pemancar terdeteksi oleh foto diode pada penerima dan palang pintu membuka.
3. Pada prototype ini, sinyal infra red pada pemancar terdeteksi oleh foto diode pada penerima dengan jarak sekitar 120 cm.
4. Ketika busway telah melewati palang pintu, system mekanis pada palang pintu akan menutup kembali dalam waktu 1 sampai dengan 12 detik. Hal ini tergantung pada settingan/pengaturan pewaktu (modul timer) pada trimpot di modul penerima (receiver).



Gambar 29 Prototipe Palang Pintu Otomatis

3.2 Uji Fungsi dan Uji Kinerja Prototipe Palang Pintu Otomatis Bus Way

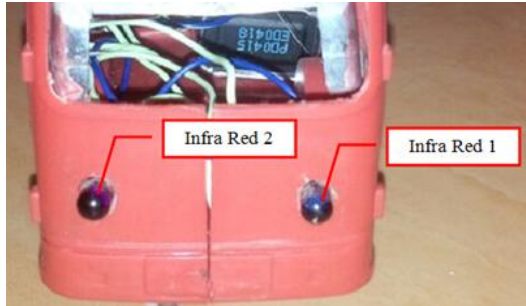
Untuk memastikan prototipe palang pintu otomatis ini berfungsi sesuai dengan rencana, maka dilakukan pengujian terhadap prototipe yang telah dirancang bangun. Pengujian prototipe ini terdiri atas pengujian fungsi dan pengujian kinerja alat.

Pengujian fungsi dilakukan untuk mengetahui bahwa fungsi kontrol otomatis yang menggunakan sensor infrared dapat bekerja atau beroperasi dengan baik. Infra red ini berfungsi sebagai pemicu terbukanya palang pintu saat busway mendekati. Durasi atau lamanya penutupan palang pintu

berdasarkan pengaturan waktu (setting waktu) pada rangkaian timer.

3.2.1 Uji Fungsi

Pada Gambar 30 memperlihatkan miniature busway tampak dari depan. Gambar tersebut menunjukkan penempatan 2 unit infra red pada sisi depan busway (unit infra red 1 dan infra red 2). Pada saat busway melintasi jalur dan mendekati palang pintu, maka sinyal dari salah satu infra red inilah yang terdeteksi oleh foto diode pada modul penerima (receiver).



Gambar 30 Miniature busway tampak dari depan

Pada Gambar 31 memperlihatkan penempatan unit infra red 3 dan infra red 4 pada sisi bagian kanan busway. Penempatan kedua unit infra red ini di sisi sebelah kanan pada busway dimaksudkan untuk menunda waktu penutupan palang pintu. Hal ini dapat terjadi karena selama modul penerima mendeteksi adanya sinyal infra red, maka palang pintu akan tetap terbuka. Sistem penutupan yang berdasarkan waktu (timer) akan bekerja saat sinyal infra red dari pemancar tidak terdeteksi lagi.



Gambar 31 Miniature busway tampak dari sisi kanan

Pada Gambar 32 memperlihatkan penempatan 4 unit komponen infra red di busway. Berdasarkan gambar tersebut, tampak bahwa 2 unit infra red di tempatkan di sisi depan busway dan 2 unit lainnya ditempatkan di sisi sebelah kanan busway.



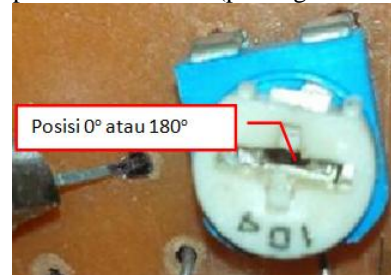
Gambar 32 Miniature busway tampak atas

3.2.2 Uji Kinerja

Pengujian kinerja prototype ini meliputi pengujian respon jarak terhadap pembukaan dan

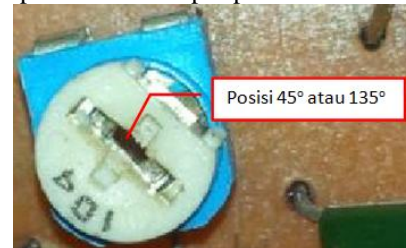
respon waktu terhadap penutupan palang pintu busway. Pengujian respon jarak dilakukan dengan mengamati proses pembukaan palang pintu. Berdasarkan hasil pengamatan dan peragaan pengoperasian prototype, palang pintu akan beroperasi membuka ketika sinyal infra red dari pemancar terdeteksi oleh foto diode pada penerima pada jarak 120 cm.

Posisi pertama adalah trimpot pada posisi 0° atau 180° (posisi horizontal). Pada posisi ini, waktu yang dibutuhkan untuk menutup palang pintu adalah 1 detik. Pada Gambar 33 memperlihatkan trimpot posisi 0° atau 180° (posisi garis lurus).



Gambar 33 Trimpot posisi 0° atau 180°

Posisi kedua adalah trimpot posisi 45° atau 135° . Pada posisi ini, waktu yang dibutuhkan untuk menutup palang pintu adalah 5 detik. Pada Gambar 34 memperlihatkan trimpot posisi 45° atau 135° .



Gambar 34 Trimpot posisi 45° atau 135°

Posisi ketiga adalah trimpot posisi 90° (tegak lurus/vertikal). Pada posisi ini, waktu yang dibutuhkan untuk menutup palang pintu adalah 10 detik. Pada Gambar 35 memperlihatkan trimpot posisi 90° (tegak lurus/vertikal).



Gambar 35 Trimpot posisi 90°

4. KESIMPULAN

Mengacu ke hasil dan bahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Diperoleh hasil rancang bangun Prototipe Palang Pintu Otomatis untuk Busway Berbasis Infra Red. Prototipe yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan.
2. Berdasarkan hasil pengujian fungsi dan pengujian kinerja protipe dengan cara mengoperasikan prototype, diperoleh bahwa palang pintu busway akan membuka pada saat sinyal infra red terdeteksi oleh foto diode pada jarak 120 cm. Selanjutnya palang pintu akan menutup kembali setelah 5 detik. Durasi penutupan palang pintu dapat diatur melalui trimpot pada modul penerima (receiver). Terdapat 3 posisi trimpot untuk mengatur durasi penutupan palang pintu, yaitu trimpot posisi 0° dengan durasi 1 detik, trimpot posisi 45° dengan durasi 5 detik, dan trimpot posisi 45° dengan durasi 10 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://yuliagroups.worldpress.com/pengertian-prototype/> (diunggah pada 14 juni)
- [2] <https://id.wikipedia.org/wiki/Inframerah> (diunggah pada 15 juli 2015)
- [3] http://irmatrianjaswati-fst11.web.unair.ac.id/artikel_detail-84996-Sensor-sensor%20photodiode.html (diunggah pada 5 agustus 2015)
- [4] <https://muhammadluthfibaidhoi.blogspot.com/2014/02/trimpot-trimmerpotensiometer.html?m=1> (diunggah pada 15 juli 2015)