

.REKAYASA LAMPU DEPAN OTOMATIS DENGAN SENSOR CAHAYA PADA SEPEDA MOTOR

Darwin Rio Budi Syaka
Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta
Jl. Rawamangun Muka Jakarta Timur

Sistem penerangan lampu depan mempunyai peranan yang penting dalam kendaraan, terutama di malam hari karena menyangkut keamanan serta keselamatan pengendara maupun pemakai jalan. Harapan dari modifikasi pengatur lampu depan otomatis dengan memanfaatkan sensor cahaya ini adalah untuk menghindari kelalaian dan mempermudah pengendara kendaraan dalam mengoperasikan lampu jauh/dekat saat berpapasan dengan kendaraan lain.

Prinsip kerja alat ini yakni memanfaatkan resistensi dari LDR (Light Dependent Resistor) sebagai sensor cahaya untuk mengaktifkan saklar otomatis (relay). Alat ini dipasang pada sepeda motor Honda Supra dengan menggunakan relay lima kaki 12V 5A sebagai saklar otomatis yang dapat memindahkan posisi lampu jauh ke posisi lampu dekat dan sebaliknya, baterai yang digunakan 12V 5AH dan lampu depan 12V 35/35W sesuai dengan standar Honda Supra.

Hasil pengujian alat ini ternyata memerlukan arus sebesar 0,027 ampere untuk mengaktifkan saklar otomatis. Sensor cahaya mulai bekerja mengaktifkan saklar otomatis pada jarak < 50 meter penyinaran, karena jarak ini dirasa masih terlalu jauh maka diusahakan untuk mengurangi jarak itu dengan mengurangi kepekaan sensor cahaya dengan kaca film sehingga saklar otomatis mulai aktif mengoperasikan lampu dekat pada jarak ± 14 meter penyinaran.

Kata kunci : Lampu depan, sensor cahaya , LDR (Light Dependent Resistor), relay

Pendahuluan

Dalam era globalisasi sekarang ini, inovasi-inovasi baru terus diwujudkan seiring dengan laju perkembangan pola pikir manusia yang semakin meningkat pesat serta tuntutan perkembangan jaman. Seperti halnya didalam sistem penginjeksian bahan bakar (*Electric Fuel Injection*), sistem penerangan dan lain-lain semua serba otomatis, dimana pengontrolannya lebih cenderung menggunakan sistem kontrol elektronik.

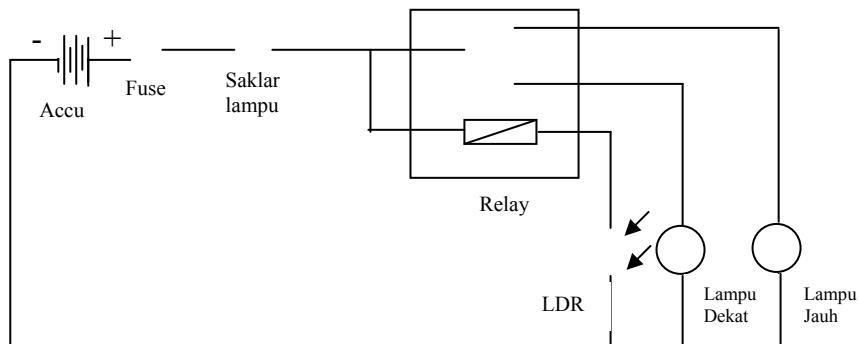
Penelitian yang berhubungan dengan lampu kepala telah dilakukan oleh Ariyanto Setiawan (2002). Melakukan penelitian dengan judul “Jaringan Kelistrikan Lampu Kepala pada Sepeda Motor.” Penelitian yang dihasilkan kelistrikan sepeda motor yang sudah dimodifikasi mampu membuat lampu kepala menghasilkan pencahayaan yang cukup terang dan kuat. Satriya Yudi Pratama (2004). Melakukan penelitian dengan judul “Pelapisan Ruang Pantul Lampu Utama dengan Filamen Silver.” Penelitian yang dihasilkan pijaran lampu utama yang bersinar putih dan terang seperti lampu halogen. Gray Paul E and Searly (1997). Melakukan penelitian dengan judul “ Teory and Problem of Light Sensor in Electronic System.” Hasil yang diperoleh rancangan – rancangan sensor untuk berbagai keperluan elektronik.

Adakalanya pengemudi masih membutuhkan suatu sistem yang lebih memudahkan dalam pengoperasiannya. Seperti dalam sistem penerangan lampu kepala, adakalanya pengemudi lupa untuk memindahkan switch lampu jauh ke posisi lampu dekat pada saat berpapasan dengan kendaraan lain. Sehingga cahaya lampu jauh yang menyinari kendaraan lain bisa menyilaukan pengemudi yang berada di kendaraan tersebut, hal itu juga dapat menyebabkan kecelakaan saat berkendara di malam hari.

Dari permasalahan tersebut dicoba memberikan suatu solusi tepat dengan merencanakan pemindah lampu jauh atau dekat agar beroperasi secara otomatis bila berpapasan dengan kendaraan lain, karena sistem penerangan lampu kepala yang ada dipasaran umumnya masih menggunakan sistem manual.

Metodologi

Prinsip kerja sistem penerangan ini adalah memanfaatkan besar kecilnya resistansi pada sensor LDR, dimana saat sensor belum mendapat penyinaran nilai tahanannya besar sehingga arus dari kumparan *relay* tidak dapat mengalir melewatinya, tetapi saat sensor telah mendapat penyinaran nilai tahanannya berubah menjadi kecil dan arus dapat melewatinya. Besar kecilnya *resistansi* inilah yang dimanfaatkan untuk mengaktifkan kumparan *relay* (saklar otomatis).



Gambar 1. Perencanaan Rangkaian Pengatur Lampu Depan Otomatis

Komponen utama rangkaian lampu depan otomatis terdiri dari :

1. Sistem Pengendali. Rangkaian ini menggunakan sensor berupa LDR yang di pasang pada badan lampu,
2. Sumber Tegangan. pada sepeda motor Honda Supra sumber tegangan yang digunakan adalah baterai 12 Volt 5 AH
3. Pemicu. Pemicu digunakan dengan memanfaatkan sinar lampu kendaraan yang datang dari arah berlawanan
4. Menentukan *Relay* (Saklar Otomatis) *Relay* (Saklar otomatis) yang akan digunakan dalam rangkaian ini menggunakan relay 5 kaki dengan NO dan NC.

Dari rangkaian gambar 1, apabila saklar lampu dihidupkan maka arus listrik dari baterai mengalir melalui sekring dan saklar, kemudian di teruskan ke terminal 30 (*relay*), terminal 86 (*relay*), arus dari terminal 30 (*relay*) diteruskan ke terminal 87 (*relay*) dan ke lampu jauh (*relay off*). Dalam keadaan ini, kumparan *relay* belum terjadi kemagnetan karena terminal 85 (*relay*) belum menghubungkan ke massa.

Bila sensor cahaya (LDR) terkena sorotan cahaya maka akan bereaksi atau tahanannya akan menurun sesuai dengan tingkat penyinarannya. Pada keadaan ini menyebabkan kumparan relay terjadi kemagnetan karena terminal 85 (*relay*) sudah berhubungan dengan massa. Dengan terjadinya kemagnetan pada kumparan relay menyebabkan terminal 30 (*relay*) dengan terminal 87a (*relay*) untuk memindahkan arus yang tadinya ke lampu jauh ke posisi lampu dekat, karena terminal 87a (*relay*) dihubungkan dengan lampu dekat. Sebaliknya.

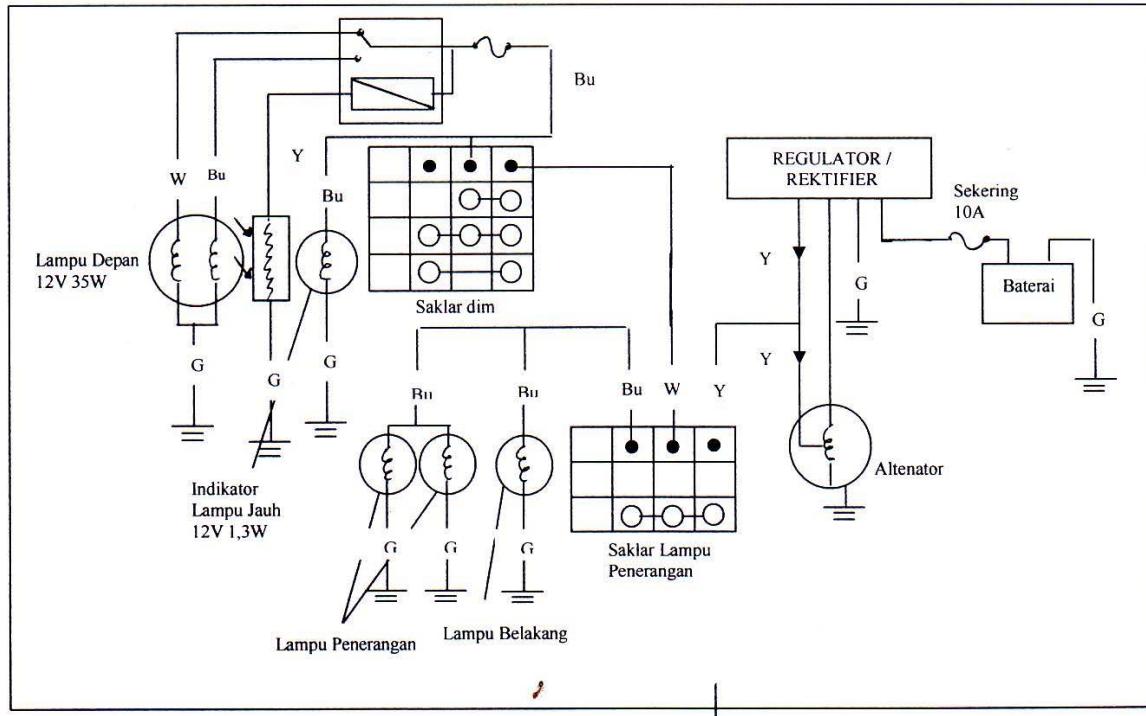
Bila sensor cahaya (LDR) sudah tidak menerima sorotan sinar (gelap) maka tahanan LDR akan naik, yang akan menyebabkan terhambatnya arus dari terminal 85 (*relay*)/ kumparan relay ke massa, maka kemagnetan kumparan relay hilang dan lampu kembali ke posisi jauh kembali / lampu dekat mati.

Untuk lebih jelasnya cara kerja rangkaian sistem pengaturan lampu depan otomatis dengan LDR akan dijelaskan pada skema di bawah ini :

- a. Bila saklar lampu dihidupkan
 Baterai → sekring (fuse) → saklar → Terminal 30 (*relay*) → Massa
 Terminal 87 (*relay*) → Lampu jauh → Massa
 Terminal 80 (*relay*) → Kumparan relay
- b. Bila sensor cahaya (LDR) mendapat cahaya
 Baterai → sekring (fuse) → saklar → Terminal 30 (*relay*) → Massa
 Terminal 87a (*relay*) → Lampu dekat → Massa
- c. Bila sensor cahaya (LDR) tidak mendapat cahaya
 Baterai → sekring (fuse) → saklar → Terminal 30 (*relay*) → Massa
 Terminal 87 (*relay*) → Lampu jauh → Massa

Tabel I daftar komponen lampu depan otomatis

No	Jenis Komponen	Jumlah
1	Relay 5 kaki dengan NO dan NC 12 V 5 A	1 buah
2	LDR ORP 12	1 buah
3	Kabel	2 meter
4	Sekring 10 A	1 buah
5	Tempat sekring	1 buah
6	Baterai 12V 5 AH	1 buah
7	Soket	2 buah



Gambar 2. skema rangkaian lampu depan otomatis

Langkah awal dalam memasang pengatur lampu depan otomatis ini adalah membuka kap tutup lampu utama sehingga jaringan – jaringan kabel dan warna kabel terlihat. Hal ini untuk mempermudah penggeraan. Setelah itu cari jaringan kabel yang menghubungkan lampu depan dengan saklar dim. Kabel ini mempunyai tiga warna : biru lampu jauh, putih lampu dekat, dan hijau ground. Potong ketiga kabel tersebut lalu pasang rangkaian pengatur lampu depan otomatis di dalam kap lampu utama dengan cara menyambung masing – masing warna kabel.

Dimulai dari potongan kabel yang berasal dari saklar dim. Warna biru dihubungkan pada kabel biru rangkaian pengatur lampu depan otomatis (kabel sekering yang tidak terhubung pada relay). Warna hijau dihubungkan pada ground lampu jauh, ground lampu dekat dan salah satu kaki LDR yang belum terpasang kabel (pemasangan LDR boleh dibolak balik kaki kakinya).

Warna putih dari potongan kabel saklar dim tidak terpakai. Dari potongan kabel lampu depan juga terdapat tiga warna. Warna biru lampu jauh dihubungkan ke rangkaian pengatur lampu depan otomatis, tepatnya pada saklar otomatis yaitu pada terminal 87a (relay). Warna putih lampu dekat juga dihubungkan ke saklar otomatis pada terminal 87 (relay), dan warna hijau dari potongan kabel lampu depan dihubungkan pada LDR kabel warna hijau, dan kabel warna hijau dari potongan saklar dim (ground). Setelah selesai memasang rangkaian, tutup kembali kap lampu utama, dan pasang LDR di depan kendaraan agar dapat terkena cahaya dari kendaraan yang berlawanan arah. Rekatkan LDR pada bagian bawah kanan kap lampu utama.

Hasil Rancangan dan Pengujian

Hasil rancangan yang digunakan diperoleh bahwa besar arus listrik yang mengalir pada LDR ketika mendapat cahaya adalah secara teoritis adalah sebesar 0,03 A namun ketika dilakukan pengukuran tercatat arus sebesar sebesar 0,027 A. Hasil arus secara teoritis dengan pengukuran sebenarnya terdapat selisih 0,03 amper. Hal ini dikarenakan pada pengukuran sebenarnya terdapat hambatan-hambatan yang tidak diperhitungkan dalam teori seperti hambatan kabel dan terminal kabel. Besar tegangan listrik pada rangkaian sebelum LDR terkena sinar adalah 11,8 V dan tegangan pada waktu LDR kena sinar (rangkaian bekerja) adalah 1,8 V

Besar tahanan LDR ketika belum disinari cahaya = $22,72 \text{ M}\Omega$ pada kondisi ini tidak ada arus yang mengalir menuju kumparan relay, sehingga saklar otomatis belum dapat bekerja. Besar tahanan ketika disinari cahaya = $0,04 \Omega$ pada kondisi ini tegangannya = 1,8 V sehingga saklar otomatis dapat bekerja untuk memindahkan sorot lampu ke posisi dekat. Besar tahanan kumparan saklar otomatis adalah 350Ω .

Rangkaian pengatur lampu kepala otomatis dengan sensor cahaya ini sebelum dipakai di uji coba terlebih dahulu. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan dari rangkaian sistem agar dapat dilakukan penyempurnaan lebih lanjut sehingga rangkaian ini dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Uji coba ini dilakukan pada sepeda motor Honda Supra X.

Langkah-langkah uji coba adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan sepeda motor dengan rangkaian terpasang.
2. Menyiapkan lampu mobil 12 V dan baterainya, peralatan ini yang nantinya akan digunakan sebagai pemberi sinyal pada LDR (sensor cahaya).
3. Pastikan saklar lampu kepala dalam keadaan ON dan lampu yang akan digunakan sebagai pemberi sinyal pada LDR, dan sorot lampu diarahkan berlawanan dengan beberapa tingkat penyinaran.
4. Mencatat hasil uji coba.

Data yang diperoleh dari hasil pengujian pengatur lampu depan otomatis dapat dilihat dari tabel di bawah ini :

Tabel II Hasil Uji Coba Rangkaian

Percobaan I

No	Jarak lampu dengan sensor	Reaksi Lampu	Keterangan
1	5 meter	Pindah posisi	Uji coba ini dilakukan pada saat kendaraan sepeda motor berhenti.
2	10 meter	Pindah posisi	
3	15 meter	Pindah posisi	
4	25 meter	Pindah posisi	
5	50 meter	Pindah posisi	
6	55 meter	Tidak pindah posisi	

Percobaan II

No	Jarak lampu dengan sensor	Reaksi Lampu	Keterangan
1	5 meter	Pindah posisi	Uji coba ini dilakukan dengan objek berhenti dan cahaya pemicu bergerak mundur.
2	10 meter	Pindah posisi	
3	15 meter	Pindah posisi	
4	25 meter	Pindah posisi	
5	50 meter	Tidak pindah posisi	

Percobaan III

No	Jarak lampu dengan sensor	Reaksi Lampu	Keterangan
1	5 meter	Pindah posisi	Uji coba ini dilakukan dengan objek berhenti dan cahaya pemicu bergerak mundur.
2	10 meter	Pindah posisi	
3	15 meter	Pindah posisi	
4	25 meter	Pindah posisi	
5	52meter	Tidak pindah posisi	

Percobaan IV

No	Jarak lampu dengan sensor	Reaksi Lampu	Keterangan
1	5 meter	Pindah posisi	Uji coba ini dilakukan dengan objek berhenti dan cahaya pemicu bergerak mundur dan LDR dilapisi dengan kaca film.
2	10 meter	Pindah posisi	
3	15 meter	Tidak pindah posisi	

Percobaan V

No	Jarak lampu dengan sensor	Reaksi Lampu	Keterangan
1	5 meter	Pindah posisi	Uji coba ini dilakukan dengan objek berhenti dan cahaya pemicu bergerak mundur dan LDR dilapisi dengan kaca film
2	10 meter	Pindah posisi	
3	14meter	Tidak pindah posisi	

Dari lima kali pengujian diperoleh hasil Tingkat kepekaan LDR dan seluruh sistem dapat bekerja hanya sampai jarak terjauh \pm dan jika LDR ditutup dengan kaca film hanya bisa bekerja sampai jarak terjauh \pm 14 meter.

Kesimpulan

Setelah proses penggeraan dan pengujian Rekayasa Lampu Depan Otomatis Dengan Sensor Cahaya Pada Sepeda Motor maka dapat diambil kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Hasil pengujian alat ini ternyata memerlukan arus sebesar 0,027 ampere dengan besar tahanan LDR ketika belum disinari cahaya $22,72 \text{ M}\Omega$ dan ketika disinari cahaya $0,04 \Omega$ pada kondisi ini tegangannya = 1,8 V sehingga saklar otomatis dapat bekerja untuk memindahkan sorot lampu ke posisi dekat dimana besar tahanan kumparan saklar otomatis adalah 350Ω .
2. untuk mengaktifkan saklar otomatis. Sensor cahaya mulai bekerja mengaktifkan saklar otomatis pada jarak < 50 meter peninjakan, karena jarak ini dirasa masih terlalu jauh maka diusahakan untuk mengurangi jarak itu dengan mengurangi kepekaan sensor cahaya dengan kaca film sehingga saklar otomatis mulai aktif mengoperasikan lampu dekat pada jarak ± 14 meter peninjakan.

Daftar Pustaka

- Anonim, (tth). *Sistem Kelistrikan dan Bahan Bakar Otomotif*, Yogyakarta
- Barry G. Woolard, 1990. *Elektronika Praktis*, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta
- Divisi Perawatan Motor, 2001. *Buku Pedoman Reparasi Honda Astrea Prima*, PT. Astra Honda Motor, Jakarta
- Paul E Gray, 1997. *Theory and Problem of Light Sensor in Electronic System*, New York
- Setiawan Ariyanto, 2002. *Jaringan Kelistrikan Lampu Kepala pada Sepeda Motor*. Fakultas Teknik; Universitas Tidar Magelang
- Team, (tth). *Training Manual Toyota Step 2*, PT. Toyota Astra Motor, Jakarta
- Yudi Pratama Satriya, 2004. *Pelapisan Ruang Pantul Lampu Utama dengan Filamen Silver*, Jakarta

