

dan 0,25 serta 0,82. Dengan demikian antara jumlah beban yang diserap dan beban terpakai pada phase R, ada korelasi yang sangat kuat sebesar 0,84 artinya dari keseluruhan jumlah beban yang diserap, setiap kenaikan dan penurunan beban dipengaruhi sangat kuat oleh beban terpakai pada phase R. Nilai koefisien determinasi $r^2 \times 100\%$ sama dengan $0,84^2 \times 100\%$ sehingga dihasilkan nilai 70,56%. Hal ini berarti 70,56% dari jumlah beban yang diserap ditentukan oleh nilai beban terpakai pada phase R melalui persamaan regresi $Y = 1364,14 + 1,32 X$, sedangkan sisanya 29,44% ditentukan oleh faktor lain. Ini membuktikan bahwa pembebanan pada phase R, S dan T, beban pada phase R-lah yang sangat dominan terhadap kenaikan dan penurunan jumlah beban yang diserap.

DAFTAR PUSTAKA

Dajan, Anto, **Pengantar Metode Statistika I**, Jakarta: 1986.

Margunadi, A.R., **Pengantar Umum Elektro Teknik**, PT. Dian Rakyat, Jakarta: 1983.

Theraja, B.L., **Electrical Technology**, Nirja Construction & Development, New Delhi: 1980.

Lister, Eugene C. & Gunawan, Hanapi, **Mesin dan Rangkaian Listrik**, Erlangga, Jakarta: 1984.

Cirna, Lee Cherff, & Marapping, M., **Rangkaian Listrik**, Armico, Bandung : 1983.

Sapiie, Soedjana, dan Nishimo, Oshamu, **Pengukuran dan Alat-alat Ukur Listrik**, Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1994.

Sudjana, **Metoda Statistika**, Alfa Beta, Bandung: 1999.

Desryanto, Nurhedhi, **Statistika Terapan**, PLP, Curug: 2000.

RANCANGAN ELEKTRONIKA UNTUK LAMPU NAVIGASI PADA OBSTACLE BANDAR UDARA

SUKARWOTO

Dosen Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug PO Box 509 Tangerang (15001)

Abstract: Light Beacon is an air navigation system in the form of light that is usually installed at high building or terrain in the vicinity of an aerodrome to indicate that there is an obstacle to air transportation system. This electronic design is about a device that can be applied to operate light beacon. The components used in this design include: LDR and a transistor that has a function as switch that works based on sensitive light intensity, IC 555 which is used as unstable multivibrator, and a lamp as visual performer. LDR has sensitive sensor to ray of light that will work automatically at night or at cloudy weather, on the other way around this device wouldn't work during the day time at clear weather. This device could be installed at any high building that interfere air traffic safety.

Kata Kunci: *lampu navigasi, obstacle, saklar otomatis peka cahaya, keselamatan penerbangan.*

PENDAHULUAN

Bandar udara memerlukan lokasi yang aman dari *obstacle* yang dapat mengganggu kinerja operasionalnya. Gedung-gedung dan antena pemancar radio komunikasi serta menara pengawas (*tower*) merupakan contoh-contoh dari *obstacle*. Idealnya, setiap bangunan yang berada di sekitar bandar udara dan memiliki ketinggian yang dapat mengganggu keselamatan penerbangan, dipasang lampu navigasi (*beacon*) yang dapat menyala secara otomatis pada saat malam hari dan cuaca tertentu, yaitu saat jarak pandang maksimal mata normal (*visibility*) membahayakan keselamatan penerbangan.

Pada umumnya, lampu navigasi dioperasikan terus menerus sepanjang siang dan malam. Pada siang hari, nyala lampu tersebut tentunya merupakan pemborosan daya listrik. Oleh sebab itu harus dicari dan diciptakan rancangan lampu alternatif yang lain. Namun demikian, perancangan lampu navigasi tersebut harus mempertimbangkan berbagai

aspek, yakni: lampu navigasi hanya akan menyala pada malam hari dan pada kondisi cuaca tertentu. Dengan demikian, keselamatan penerbangan di area sekitar bandar udara tetap dapat terjaga dengan baik.

METODE

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode kajian pustaka, yaitu dengan mempelajari buku-buku tentang saklar elektronika, dan dasar-dasar teknik digital. Teori komponen digunakan meliputi teroiteori tentang: *Light Dependent Resistor* (LDR), transistor sebagai saklar, IC 555 yang difungsikan sebagai multivibrator tak stabil, relai dan lampu pijar sebagai penampilnya. Berdasarkan pemahaman teori-teori tersebut, digambarkan secara diagram kotak dan diagram rangkaian sesuai dengan kegunaannya.

Di samping itu, metode pengamatan lapangan juga digunakan, dengan melakukan pengamatan di

sekitar bandar udara Budiarto Curug dan Soekarno-Hatta Jakarta untuk mendapatkan gambaran keadaan di lapangan.

LANDASAN TEORI

Perubahan jumlah intensitas cahaya yang mengenai permukaan LDR akan menyebabkan perubahan nilai resistansinya. Bila intensitas cahaya yang mengenai LDR cukup besar, maka nilai resistansi menjadi kecil. Sedangkan bila intensitas cahaya berkurang, LDR akan mempunyai nilai resistansi yang besar. LDR dapat digunakan dalam suatu rangkaian kerja pembagi tegangan (*voltage divider*), sehingga menyebabkan terjadinya perubahan tegangan apabila intensitas cahaya yang mengenai permukaannya berubah.

Transistor sebagai saklar digunakan untuk menyatakan dua keadaan, yaitu keadaan tinggi dan rendah yang digunakan untuk menyatakan logika 1 dan 0. Dalam hal ini, transistor bipolar difungsikan sebagai saklar yang bekerja pada dua daerah operasi, yaitu di daerah tersumbat (*cut off*) dan daerah jenuh (*saturation*). Operasi transistor dalam daerah tersumbat, *Junction* basis emiter dan *junction* kolektor-basis memperoleh panjar mundur (*reverse bias*), sehingga transistor menjadi terputus antara kolektor dan emiternya. Sebaliknya, operasi transistor dalam daerah jenuh, *Junction* basis emiter dan *junction* kolektor-basis memperoleh panjar maju (*forward bias*), sehingga transistor menjadi terhubung antara kolektor dan emiternya.

Menurut Wasito seperti dikutip dari buku Data Sheet Book 1 Data IC Linier, TTL dan CMOS, multivibrator merupakan rangkaian elektronika

yang dapat menghasilkan tegangan keluaran berupa gelombang kotak (*square wave/rectangular wave*). Keluaran dari multivibrator dapat berupa *continuous wave* atau keluaran yang berubah level tegangannya jika diberikan pemicu (*trigger*). Terdapat tiga jenis multivibrator berdasarkan moda operasi yaitu: multivibrator tidak stabil (*astable multivibrator* atau *free running multivibrator*), multivibrator monostabil (*monostable multivibrator* atau *one shoot multivibrator*) dan *bistable multivibrator (flip-flop)*.

Salah satu komponen yang dapat digunakan sebagai *astable multivibrator* adalah IC 555. Rangkaian berikut merupakan rangkaian dasar multivibrator tak stabil IC 555 tersebut.

Menurut Wasito seperti dikutip dari buku Data Sheet Book 1 Data IC Linier TTL dan CMOS halaman 55, selang waktu rangkaian tersebut menghasilkan pulsa kotak dapat dihitung dengan rumus:

$$T_1 \approx 0,7 (R_A + R_B) \cdot C$$

Sedangkan selang waktu rangkaian tidak menghasilkan keluaran dapat dihitung dengan rumus:

$$T_2 \approx 0,7 R_B \cdot C$$

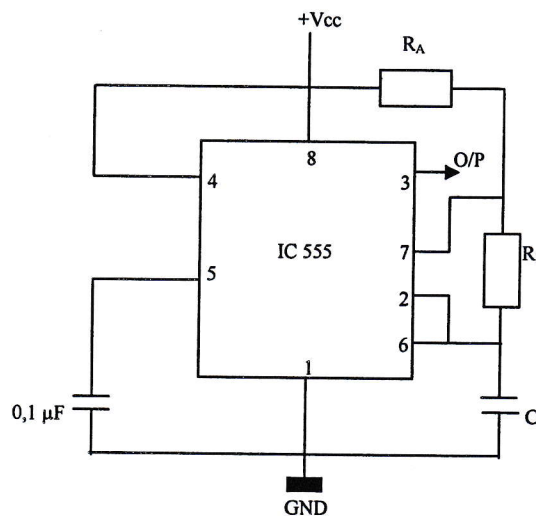
$$\text{Perioda } T = T_1 + T_2$$

$$T = 0,7 (R_A + 2R_B) \cdot C$$

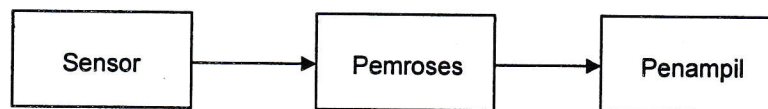
$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0,7 (R_A + 2R_B) \cdot C}$$

$$f = \frac{1,44}{(R_A + 2R_B) \cdot C}$$



Gambar 1. Multivibrator tak stabil menggunakan IC 555.



Gambar 2. Diagram kotak dari rancangan.

HASIL PERANCANGAN

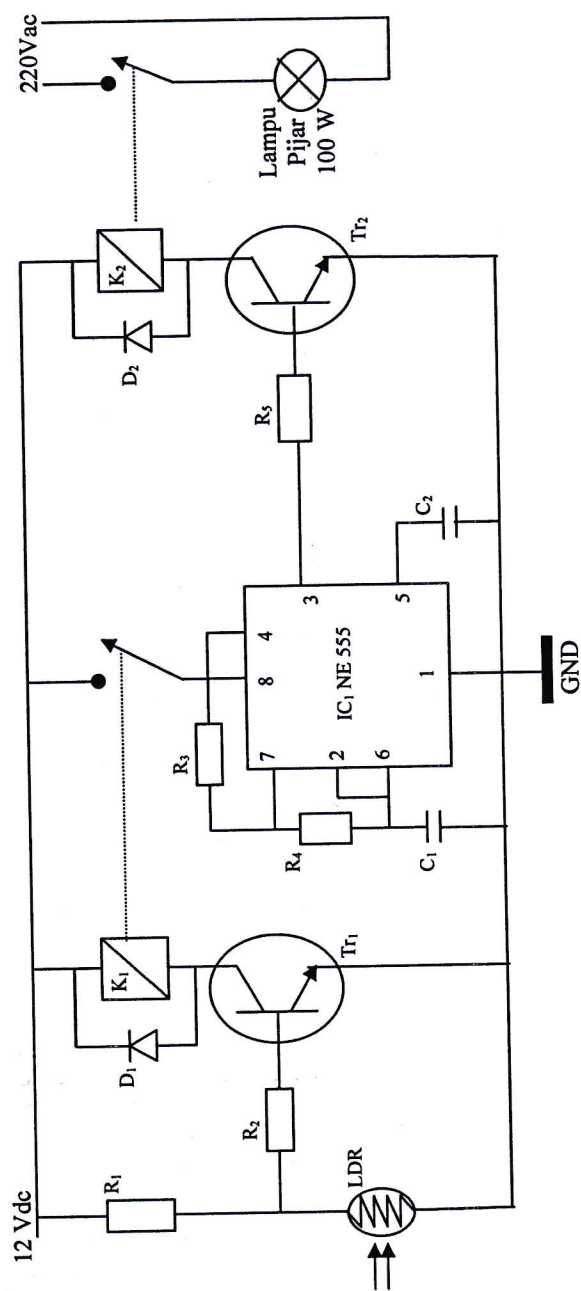
Rangkaian yang dirancang dapat digambarkan secara diagram kotak (blok diagram) pada gambar berikut ini. Diagram kotak dan diagram rangkaian yang terbagi dalam tiga kelompok uraian sebagai berikut:

- Rangkaian Sensor, berfungsi untuk melakukan perabaan terhadap kondisi intensitas cahaya.
- Rangkaian Pemroses, berfungsi melakukan pemrosesan terhadap sinyal hasil perabaan dari rangkaian sensor sehingga dapat menyambung dan memutus relai dari sumber tegangan.
- Rangkaian Penampil, berfungsi untuk menampilkan keluaran dari rancangan yang diteliti.

Berangkat dari diagram kotak (gambar 2), dibuat rangkaian yang menggunakan komponen elektronika sehingga dihasilkan diagram rangkaian pada gambar 3.

PEMBAHASAN

Sesuai dengan namanya, rangkaian ini dipergunakan untuk melakukan perabaan terhadap kondisi intensitas cahaya di sekitar LDR. Dengan LDR yang diseri dengan R_1 , maka tegangan pada basis transistor Tr_1 sama dengan nilai tegangan jatuh pada LDR. Saat LDR mendapatkan intensitas cahaya yang besar (kondisi lingkungan cerah), nilai resistansi LDR menjadi kecil, sehingga tegangan jatuh pada LDR kecil.



Gambar 3. Rangkaian lampu navigasi pada obstacle bandar udara menggunakan saklar otomatis peka cahaya.