

SISTEM PENGGERAK GONDOLA DENGAN MENGGUNAKAN *HANDPHONE*

Tjandra Susila¹, Endah Setyaningsih², Pranata Soedjaya³

¹Jurusan Teknik Elektro
Universitas Tarumanagara
Jakarta 11440

²Jurusan Teknik Elektro
Universitas Tarumanagara
Jakarta 11440
endah.setyaningsih@yahoo.com

³Jurusan Teknik Elektro
Universitas Tarumanagara
Jakarta 11440

ABSTRACT

Gondola is a human technology used to clean the glass windows building facade. However, in many uses an accident victim who pluck the soul because of various factors, among other natural factors or human negligence itself Gondola that design is a "system of the Gondola Using Handphone" and equipped with wind sensors. It is expected that with the help of this tool make it easier for officers to clean the glass windows of buildings without climbing gondola, because this system is designed to work automatically to clean the glass window. This design uses many components, such as motor DC, microcontroller, power supply and many more. This components combine to be one system, so the system can work well function. Gondola was designed to clean the glass windows twice, but still has a weakness because the wiper motor can not clean the corners of the glass. Wind sensors can be ordered to stop gondola moment occurred when there is a average speed wind (angin sedang).

Keywords: Design, Gondola, Wind Sensor and Handphone

PENDAHULUAN

Gondola adalah suatu teknologi untuk membersihkan kaca bagian luar gedung. Gondola sangat dibutuhkan untuk membantu pekerja agar bisa mencapai suatu koordinat di bagian luar gedung yang hampir tidak mungkin dijangkau dalam pekerjaannya membersihkan kaca. Gondola memiliki penahan yang berada diatas gedung dan sudah memiliki sebuah jalur rel. Gondola digerakkan searah bidang datar (sumbu X) dengan bantuan jalur rel ini kemudian gondola diturunkan searah bidang vertikal gedung (sumbu Y) menuju koordinat yang diinginkan. Setelah sampai di koordinat yang diinginkan, pekerja memulai tugasnya untuk membersihkan gedung, baik untuk membersihkan kaca ataupun mengecat bagian luar dinding.

Biasanya kecelakaan pada gondola disebabkan karena kesalahan manusia. Faktor alam juga turut mempengaruhi, misalnya angin yang berhembus kencang di sisi gedung sehingga menyebabkan gondola menjadi melayang dan membahayakan pekerja. Sistem gondola standar yang terdapat pada gedung Universitas Tarumanagara sebagai berikut:

- Penahan gondola yang berada di atas gedung secara manual digerakkan menuju tempat yang diinginkan oleh para pekerja menggunakan jalur rel yang sudah tersedia di atap gedung
- Gondola yang sudah berisi pekerja secara perlahan diturunkan dari penahan gondola menuju koordinat yang diinginkan
- Petugas mulai membersihkan kaca yang kotor, maupun mengecat dinding gedung.

Sistem penggerak gondola dengan menggunakan handphone terdiri dari beberapa sistem sebagai berikut :

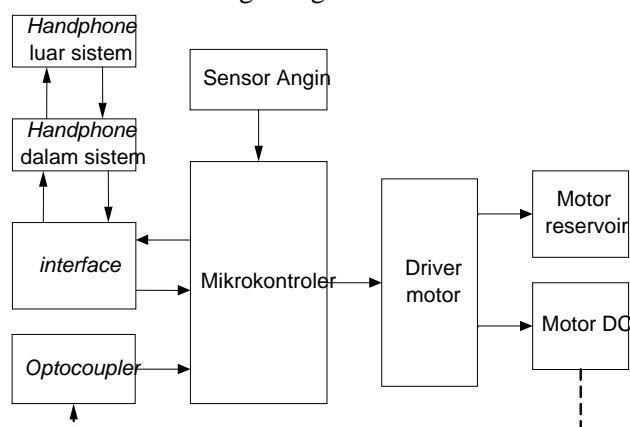
- Sistem *driver* motor
- Sistem *interface*
- Sistem catu daya
- Sistem mikrokontroler
- Sistem sensor
- Sistem *handphone*
- Sistem motor

Dalam sistem dapat di spesifikasikan dengan beberapa kategori sebagai berikut :

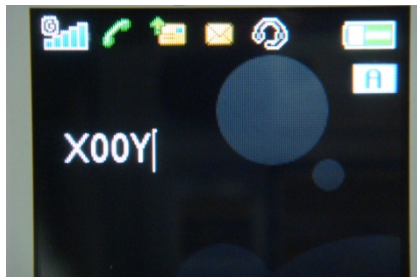
- Catu daya sebesar 5 volt dan 12 volt
- *Interface* sebagai penghubung sistem handphone dan mikrokontroler
- Sensor pergerakan yang digunakan adalah *optocoupler* untuk mendeteksi jarak perpindahan gondola.
- Sensor angin
- Motor DC
- Motor *reservoir*
- 2 buah *handphone* untuk memberikan dan menerima perintah berupa SMS.
- Mikrokontroler 4 port I/O

METODOLOGI

Sistem gondola menggunakan sistem *interface* sebagai penghubung antara sistem *handphone* dengan sistem mikrokontroler. Perintah dari *handphone* diteruskan oleh sistem *interface* ke sistem mikrokontroler, di sistem inilah data dari *handphone* diproses. Sistem *driver* motor mulai menggerakkan motor yang terdapat di dalam sistem setelah menerima perintah dari mikrokontroler, sehingga gondola berhenti di koordinat yang diperintahkan dan mulai membersihkan kaca gedung.



■ Gambar 1. Diagram Blok Sistem



■ **Gambar 2.** Tampilan Perintah yang Akan Dikirimkan ke *Handphone* Sistem

Sistem membutuhkan beberapa motor yang nantinya digunakan untuk menggerakkan gondola dan membersihkan kaca gedung. Motor-motor yang digunakan antara lain motor DC, dan motor *reservoir*. Fungsi motor DC untuk menggerakkan mekanik gondola ke arah koordinat X,Y,Z, masing-masing arah koordinat menggunakan 1 motor DC, dan sebagai penggerak *wiper* untuk membersihkan kaca gedung.

Tiap motor DC dipasangkan dengan sensor *optocoupler* agar mengatur jarak perpindahan gondola yang di perintahkan dari mikrokontroler. Masing-masing motor ini memerlukan input sebesar 12 Volt dari catu daya untuk menggerakkan motor. Motor DC akan diletakkan di mekanik gondola yang berada diatas gedung, sedangkan motor *reservoir* akan diletakkan di gondolanya.

Sensor yang digunakan adalah sensor *optocoupler*, dan sensor angin. *Optocoupler* merupakan suatu kombinasi antara *Light Emitting Diode Infra Red*

(LED.IR) dengan *Phototransistor* yang memiliki jarak jangkauan *phototransistor* hanya sekitar 20 cm hingga 50 cm [2].

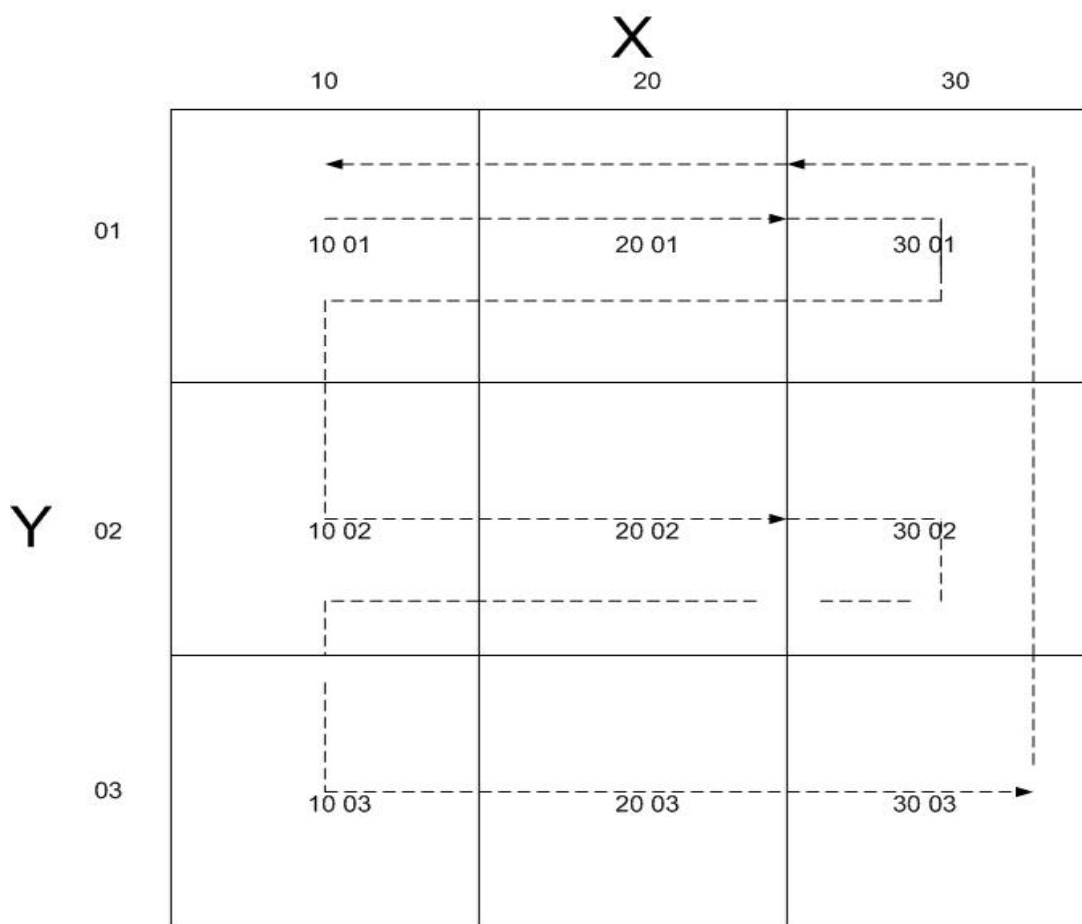
Sensor *optocoupler* berfungsi mendeteksi perubahan jarak yang harus ditempuh mekanik gondola dengan bantuan piringan derajat yang mentransformasi pergerakan gondola menjadi data digital. Rangkaian akan menghasilkan logika “0” bila celah di *optocoupler* dihalangi, dan ketika celah tidak dihalangi rangkaian menghasilkan logika “1”, data inilah yang nantinya akan diproses di *mikrokontroler*.

Sensor angin yang berupa kincir angin akan mendeteksi kecepatan angin pada saat menerpa gondola. Apabila pada saat membersihkan kaca gondola diterpa angin sehingga bergoyang, maka sensor ini akan memerintahkan gondola untuk berhenti bergerak sementara. Kecepatan angin yang dibatasi adalah kecepatan pada saat ”angin sedang”, yaitu kecepatan angin antara 3,4-5,2 m/s. Diagram blok sistem penggerak gondola dengan menggunakan *handphone* dapat dilihat pada Gambar 1. Sistem Gondola menggunakan beberapa komponen sebagai berikut :

- Mikrokontroler AT89S51 yang memiliki 40 pin, 32 pin diantaranya digunakan untuk *port paralel*. Satu *port paralel* terdiri 8 pin, dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 buah *port paralel*.
- IC Regulator LM 7805 dan LM 7812 yang memiliki spesifikasi yang tidak rumit, karena hanya memiliki 3 pin, yakni kaki *input* tegangan (*Vin*), kaki ground (GND), dan kaki output tegangan (*Vout*).

		X		
		10	20	30
Y	01	10 01	20 01	30 01
	02	10 02	20 02	30 02
	03	10 03	20 03	30 03

■ **Gambar 3.** Lokasi kaca yang akan dibersihkan oleh Gondola



■ Gambar 4. Pergerakan Gondola Ketika Membersihkan Keseluruhan Kaca Gedung

- *Driver Motor L-298* dengan sifat *dual full bridge driver* atau yang biasa dikenal dengan *H-bridge*. 1 buah L-298 dapat dipergunakan untuk menggerakkan 2 buah motor DC untuk bergerak 2 arah (*bidirectional*) atau menggerakkan 4 buah motor DC, namun hanya untuk 1 arah saja
- *Interface IC HIN 232 CP* ini memiliki 2 *line receiver* yang dapat menerima masukan dari -30Volt hingga +30 Volt, dan 2 *line driver* yang dapat memberikan keluaran untuk rangkaian TTL, selain itu IC HIN 232 CP memiliki *data rate* maksimum sebesar 20Kbps. IC ini juga didukung dengan anti *noise* yang baik.
- *Sensor Optocoupler Slotted*, karena celah yang terdapat pada *optocoupler* akan dikombinasikan dengan piringan sensor untuk mengukur perputaran motor DC. Motor DC yang digunakan untuk menggerakkan mekanik gondola searah bidang datar (bidang X), bidang vertikal (bidang Y) searah bidang Z, dan juga digunakan untuk menggerakkan *wiper* pembersih kaca.
- *Motor Reservoir* yang berfungsi sebagai penyemprot air ke kaca gedung melalui selang yang terhubung dengan tangki yang berisi air.
- *Limit Switch* yang berfungsi sebagai saklar untuk membatasi gerak motor DC

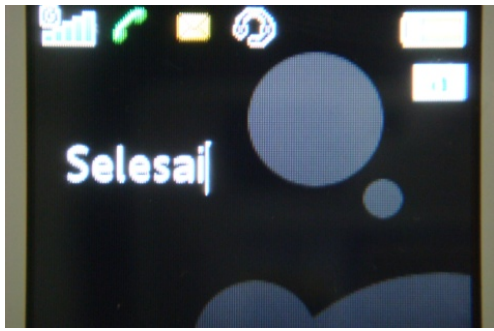
HASIL PENGUJIAN

Pengujian ini dilakukan dengan menggabungkan keseluruhan sistem menjadi kesatuan sistem untuk

melihat apakah sistem ini bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian sistem penggerak gondola secara *wireless* dengan menggunakan *handphone* ini dilakukan dengan memberi *input* perintah berupa SMS (*Short Message Service*) dari *handphone* pemberi perintah ke *handphone* yang berada di dalam sistem. Perintah yang diterima di *handphone* sistem dibaca oleh mikrokontroler, lalu memerintahkan motor DC X,Y, dan Z untuk bergerak menuju kaca yang dituju.

Perintah “X00Y” akan memerintahkan gondola akan bergerak ke kaca yang dituju. “X0” melambangkan lokasi kaca yang sejajar dengan bidang X yang akan dituju oleh gondola, sedangkan “0Y” melambangkan lokasi kaca yang sejajar dengan sumbu Y, jadi pertemuan kedua titik itulah (“X00Y”) yang akan dituju oleh gondola, sedangkan bila input X dan Y berupa (4004), maka gondola akan membersihkan keseluruhan kaca jendela gedung, setelah membersihkan seluruh kaca gedung, maka gondola kembali ke posisi awal. Motor DC Z yang dibatasi oleh *limit switch* akan bergerak maju-mundur untuk mendekatkan *wiper* ke kaca gedung, sehingga *wiper* tidak terlalu menekan terlalu keras ke kaca gedung. Pergerakan motor DC ini dibaca oleh sensor *optocoupler* yang dikombinasikan dengan piringan sensor untuk membatasi seberapa jauh motor DC berputar/bergerak.

Mikrokontroler mulai mengaktifkan motor DC yang berfungsi sebagai *wiper* untuk membersihkan kaca setelah gondola tiba di kaca yang dituju. Pembersihan kaca yang



■ **Gambar 5.** Tampilan yang diterima di *handphone* pemberi perintah pada saat gondola sudah selesai bekerja

dilakukan oleh *wiper* dilakukan sebanyak 2 kali, sehingga kaca gedung dianggap sudah bersih. Mikrokontroler mengaktifkan motor *reservoir* untuk menyemprotkan air dan membantu motor *wiper* memudahkan membersihkan kaca gedung, setelah motor DC sudah tiba di kaca yang diinginkan. Setelah gondola selesai membersihkan kaca gedung, mikrokontroler akan memerintahkan *handphone* yang terdapat di dalam sistem untuk memberi peringatan SMS pada *handphone* pemberi perintah awal berupa teks “Selesai”, seperti yang terlihat pada Gambar 5.

Sensor angin yang berupa *phototransistor* yang dikombinasikan dengan baling-baling memberikan perintah kepada mikrokontroler bila pada saat membersihkan kaca gedung, gondola tertiup angin yang cukup kencang sehingga proses pembersihan kaca tidak maksimal akibat dari gondola yang bergoyang-goyang dihembus angin. Gondola akan berhenti untuk sementara begitu sinyal yang timbul di *optocoupler* dan dibaca oleh mikrokontroler melebihi dari

kecepatan “angin sedang”, yaitu antara 3,4-5,2 m/s. Gondola akan kembali bekerja bila angin yang bertiup di gondola sudah reda. Setelah gondola selesai membersihkan kaca yang dituju, gondola akan kembali ke posisi awal. Kembalinya gondola ke posisi awal ini dibantu oleh beberapa buah *limit switch* yang membatasi gerak gondola untuk kembali ke posisi awal.

Sistem ini memiliki juga memiliki kelemahan, antara lain motor *wiper* tidak presisi dalam membersihkan kaca, sehingga tidak dapat menjangkau dan membersihkan hingga ke sudut-sudut kaca yang akan dibersihkan. Motor *reservoir* tidak dapat dikendalikan pada saat menyemprotkan air ke kaca, hal ini menyebabkan air yang disemprotkan terlalu banyak dan mengganggu pembersihan kaca, selain itu kecepatan angin yang berhembus di gondola juga tidak dapat dibaca secara langsung, mikrokontroler hanya dapat membaca putaran per detik dari baling-baling sensor angin.

KESIMPULAN

Pada pengujian keseluruhan, pergerakan gondola dapat dibaca oleh sensor *optocoupler* yang dikombinasikan dengan motor DC, sehingga gondola dapat bergerak menuju kaca yang dituju. Ketika gondola telah tiba di kaca yang dituju, motor *wiper* dan motor *reservoir* membersihkan kaca sebanyak 2 kali sesuai dengan yang diperintahkan sebelumnya. Kelemahan alat ini terletak pada tidak terlalu presisi motor *wiper* di gondola dalam membersihkan kaca gedung, sehingga tidak dapat menjangkau sudut-sudut kaca gedung yang akan dibersihkan, serta tidak dapat menampilkan kecepatan angin yang berhembus di gondola secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Frengky, “*Pesisteman dan Implementasi Model Pembersih Kaca Secara Otomatis pada Gedung Bertingkat*”, Jakarta: Teknik Elektro Universitas Tarumanagara, 2008.
- [2] P-A Ramon and G.W. John, “*Sensors and signal conditioning*”, second edition, Canada: John Wiley&Sons, Inc, 2001, pp. 519-521