

RANCANG BANGUN JENDELA RUMAH AUTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA FOTODIODA

DR. Husain T., S.T.,M.T., M.Pd.¹, Herlinda, S.T, M.T²

¹Teknik Informatika, ²Sistem Informasi, STMIK Dipanegara Makassar
Jalan Perintis Kemerdekaan KM.9 Makassar, Telp.(0411)587194 – Fax (0411)588284
e-mail: , husainsndipa79@gmail.com ¹, herlinda_dp@yahoo.com ²

Abstrak

Keamanan pada jendela merupakan hal yang sangat penting bagi manusia. Tidak jarang jendela berperan sebagai akses terhadap keluar masuknya udara. Tujuan penelitian yaitu untuk membuat jendela dapat terbuka dan menutup secara otomatis dengan menggunakan sensor cahaya fotodiode. Metode perancangan yang digunakan yaitu perancangan mekanik dan elektronika untuk membuat satu kesatuan modul mikrokontroler, dengan metode pengujian yaitu pengujian yaitu pengujian Black Box dan eksperimen secara berulang-ulang guna mendapatkan hasil yang di inginkan. Sistem kerja alat ini adalah pertama perangkat lunak arduino dalam sistem ini dibuat dengan Bahasa C, sistem ini bekerja ketika mendeteksi inputan cahaya yang kemudian diterima oleh sensor fotodiode, Kemudian keluaran yang berupa tegangan dikonversikan dan diproses oleh Arduino dan akan mengaktifkan driver yang berupa regulator yang akan mengaktifkan motor SERVO, relay dan limit swith. Dengan sistem alat yang demikian, penulis telah berhasil membuat Prototype Buka tutup jendela otomatis menggunakan sensor cahaya fotodiode.

Kata kunci : Jendela, cahaya, arduino, fotodiode.

Abstrak

Security on the window is very important for humans. Not infrequently the window is accessed as access to the air entrance. The purpose of research is to make windows open and close automatically by using photodiode light sensors. The design method used is mechanical and electronic design to make a single unit of microcontroller module, with the testing method that is Black Box testing and repeated experiments in order to get the desired results. The working system of this tool is the first Arduino device in this system made with C language, this system works compilation supporting light input which is then received by a photodiode sensor, then released containing a voltage that is converted and run by Arduino and will activate a driver consisting of a regulator that will The regulator activates the SERVO motor, relay and limit swith. With such a device system, the author has succeeded in making the Open and Close Prototype window automatically using a photodiode light sensor.

Keywords: window, light, arduino, photodiode

1 PENDAHULUAN

Kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi bekerja sangat diutamakan dalam semua bidang, berangkat dari hal ini telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan alat yang lebih efektif dan efisien. Salah satu perkembangan teknologi saat ini adalah mikrokontroler yang mampu disinkronisasi dengan perangkat keras lainnya, sistem mikrokontroler lebih banyak melakukan pekerjaan-pekerjaan

seederhana yang penting seperti mengendalikan motor, saklar, resistor variabel, atau perangkat elektronis lain. Sehingga demikian perangkat ini bisa mengefektifkan dan mengefisienkan kerja pembuatan alat nantinya.

Dengan meningkatnya kebutuhan dalam suatu rumah tangga, mengakibatkan seseorang harus bekerja lebih keras lagi untuk memenuhi kebutuhan tersebut, sehingga kurang memperhatikan kondisi rumahnya. Contoh sederhananya lupa dan malas menutup jendela disebabkan kelelahan dari bekerja, jendela sulit untuk dijangkau karena berada pada ketinggian atau berada lantai atas suatu bangunan. Dengan permasalahan tersebut, kami merancang sebuah prototipe yang dapat membuka dan menutup jendela secara otomatis dengan menggunakan sensor cahaya fotodiode. [1]

2. METODE PENELITIAN

2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keping IC (*integrated circuit*) sehingga sering disebut mikrokomputer chip tunggal. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik[8]. Mikrokontroler AVR merupakan pengontrolan utama standar industri dan *riset* saat ini. Hal ini dikarenakan berbagai kelebihan yang dimiliki dibanding *microprocessor* yang lebih murah, dukungan *software* dan dokumentasi yang menandai dan memerlukan komponen pendukung yang sangat sedikit. mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler AVR ATmega328 (Arduino Uno) [2]. *Arduino Uno* mengandung mikrokontroler (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 dan 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog.[4][5]

2.2. Sensor cahaya

Penggunaan pancaran cahaya merupakan cara yang dapat diandalkan untuk mendeteksi kehadiran suatu benda. Elemen utama dalam jenis peranti optik ini adalah transduser optik ini bermacam-macam, dengan perbedaan utama yang terletak pada kepekaan terhadap warna cahaya tertentu dan seberapa cepat tanggapan yang diberikan [1]. Salah satu contohnya *fotodiode*. Pada fotodiode, elektron akan didapatkan ketika energi cahaya mengenai sambungan P-N. Semakin besar cahaya yang mengenai sambungan P-N, semakin besar arus nalik pada *fotodiode*. *Fotodiode* telah dioptimalkan untuk sensitif terhadap cahaya. pada fotodiode ini, kemasan transparan berguna untuk melewatkan cahaya sehingga sampai pada sambungan P-N. Sinar yang dapat menghasilkan elektron bebas dan lubang. [3][7]

2.3. Motor Servo

Motor servo pada dasarnya adalah motor magnet permanent dengan kualifikasi khusus yang sesuai dengan aplikasi *servoing* di dalam teknik *control*. Secara umum dapat didefinisikan bahwa motor servo harus memiliki kemampuan yang baik dalam mengatasi perubahan yang sangat cepat dalam posisi, kecepatan dan akselerasi. Motor servo juga dikehendaki handal beroperasi dalam lingkup torsi yang berubah-ubah. Motor servo yang digunakan adalah produksi dari TowerPro. Motor servo dengan dimensi 40.6 mm panjang x 19.8 mm lebar x 37.8 mm tinggi, dapat dengan mudah diaplikasikan untuk berbagai kepentingan robotik sederhana. Di samping itu motor servo ini, memiliki berat yang relative ringan yaitu 55.2 gram. Mekaniknya menggunakan *dual ball bearing* pada *output bearing* sehingga pergerakannya menjadi lebih halus, dan getaran serta goncangan yang terjadi dapat dikurangi sekecil mungkin. Meskipun dimensinya kecil dan ringan, motor servo ini memiliki torsi yang cukup besar yaitu 13 kg/cm dan memiliki putaran yang baik yaitu untuk menggerakkan sejauh 60° hanya dibutuhkan waktu 0,2 detik. [1]

2.4. Solenoid Door Lock

Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar 9 – 12 Volt. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.[1][3]

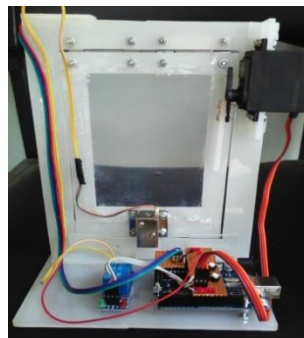
2.5. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman Arduino menggunakan bahasa C yang sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula pun bisa mempelajarinya dengan cukup mudah. *Software Arduino Integrated Development Enviroment (IDE)* dibutuhkan untuk membuat program Arduino dan mengupload ke dalam *board* Arduino. [6][8]

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Mekanik

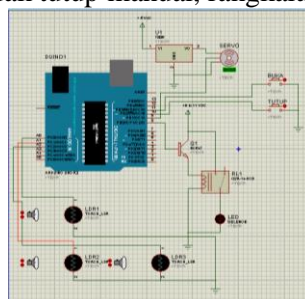
Perancangan mekanik ini menggunakan dua jenis mekanik yang berbeda, yaitu untuk membuka dan menutup pintu menggunakan solenoid sebagai pengunci dengan tegangan input 12 Volt dan motor SERVO dengan tegangan input 5 Volt untuk membuka jendela. Rancangan mekanik Prototype buka tutup jendela ini memiliki sistem secara otomatis dimana pengaturannya menggunakan arduino uno. Gambar rancangan mekanik Prototype buka tutup jendela otomatis menggunakan sensor cahaya fotodiode



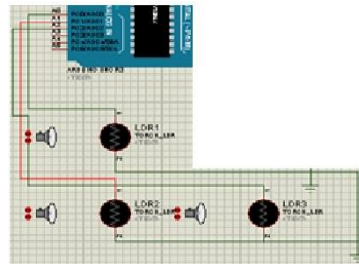
Gambar 1 Mekanik Alat Prototype Buka tutup jendela Automatis

3.2 Perancangan Perangkat Elektronika

Perancangan Desain Alat Pengoperasin pintu berbasis android ini menggunakan beberapa rangkaian yaitu rangkaian sensor cahaya fotodiode, rangkaian minimum system Mikrokontroler, rangkaian Motor servo, rangkaian buak tutup manual, rangkaian relay ke solenoid

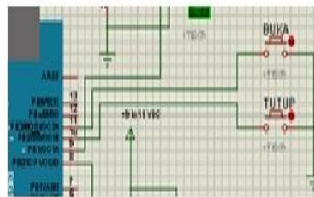


Gambar 2 Skema Elektronika Keseluruhan



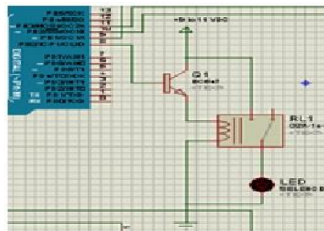
Gambar 3 Skema rangkaian sensor cahaya

Pada rangkaian ini 3 sensor cahaya fotodiode masuk pada pin A0, A1 dan A2 yang ada pada arduino uno sensor ini menangkap sejumlah cahaya, jika cahaya sesuai maka ke 3 sensor akan mengirim sinyal pada arduino uno



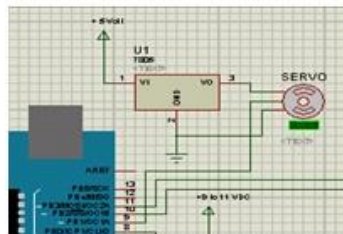
Gambar 4 Skema rangkaian buka tutup manual

Ketika sensor dalam kondisi tidak baik atau rusak maka perangkat ini dapat difungsikan secara manual, pengguna tinggal menekan tombol yang telah tersedia untuk membuka dan menutup jendela, perangkat ini adalah perangkat tambahan yang dapat digunakan pada saat tertentu jika perangkat sensor dalam keadaan tidak berfungsi. Untuk tombol buka berada pada pin ~11 dan tombol tutup pada pin ~10.



Gambar 5 Skema rangkaian relay ke solenoid

Rangkaian relay ini mengubah arus yang ada pada arduino untuk memberikan arus yang cukup untuk solenoid bekerja membuka kunci pada prototype ini.

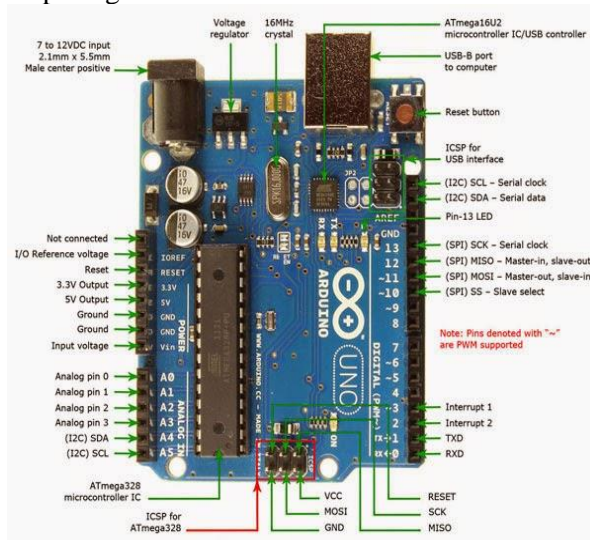


Gambar 6 Skema rangkaian motor servo

Rangkaian motor servo berhubungan pada arduino uno pada pin ~10 untuk jalur data yang telah di masukkan pada perangkat sedangkan arus berada pada pin 8 dan pin 9.


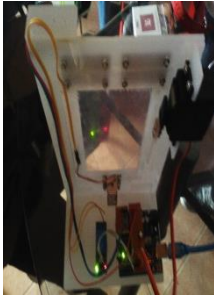
3.3 Rangkaian Fisik arduino uno

Rangkaian arduino uno dapat dilihat pada gambar 7, yang berfungsi untuk mengelola data yang diterima dari sensor cahaya kemudian memberikan keluaran yang sesuai dengan kondisi data yang masuk dengan program yang telah dibuat dan diisikan didalamnya. Adapun rangkaian fisik Arduino uno terlihat pada gambar.



Gambar 7 Tampilan Fisik arduino uno

3.4 Pengujian Sensor Fotodioda

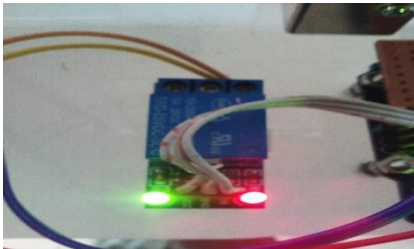
| Pengujian | Hasil | Keterangan |
|---|-------|--|
| sensor fotodioda diberi cahaya sesuai kebutuhannya | ✓ | Sensor mendapat cahaya yang dibutuhkan lalu arduino menerjemahkan perintah untuk membuka solenoid dan motor membuka jendela. |
| sensor fotodioda tidak mendapatkan cahaya sesuai kebutuhannya | ✓ | Arduino memberi perintah pada motor menutup jendela dan mengunci solenoid |
| Screen Shoot | | |
|  | |  |

Gambar 8 Pengujian sensor fotodiode
Tabel 1 Pengujian sensor fotodiode

| Pengujian | Hasil | Keterangan |
|--------------------------------|-------|---|
| Menggunakan 1 sensor fotodiode | ✓ | Sensor mendapat cahaya yang dibutuhkan dengan jarak maksimal 26 cm lalu arduino menerjemahkan perintah untuk membuka solenoid dan motor membuka jendela. Penggunaan 1 sensor tidak akuratnya cahaya yang diterima fotodiode mengakibatkan error pada sistem |
| Menggunakan 2 sensor fotodiode | ✓ | Sensor mendapat cahaya yang dibutuhkan dengan jarak maksimal 20 cm lalu arduino menerjemahkan perintah untuk membuka solenoid dan motor membuka jendela. Menggunakan 2 sensor tidak sesensitif pada penggunaan 1 sensor dan meminimalisir error dibanding pengujian pertama |
| Menggunakan 3 sensor fotodiode | ✓ | Sensor mendapat cahaya yang dibutuhkan dengan jarak maksimal 15 cm lalu arduino menerjemahkan perintah untuk membuka solenoid dan motor membuka jendela. Penggunaan 3 sensor lebih akurat dibanding menggunakan 1 atau 2 sensor mengurangi error pada sistem |

Pada tabel di atas tampak pengujian sensor menghasilkan penggunaan 3 sensor sekaligus lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan 1 atau 2 sensor walaupun jarak cahaya senter HP yang bias diterima untuk mengaktifkan sistem maksimal 15 cm.

3.5 Pengujian pada relay

| Pengujian | Hasil | Keterangan |
|--|-------|---|
| Relay ON | ✓ | Pada saat perangkat diaktifkan relay bersiap menerima perintah dari arduin untuk membuka dan menutup solenoid |
| Screen Shoot | | |
|  | | |

Gambar 9 Pengujian Relay

Pada gambar di atas tampak relay dalam posisi siap menerima perintah dari arduino setelah sensor fotodiode mendapatkan cahaya.

4 KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pengujian ini adalah penggunaan 1 sensor tidak akuratnya cahaya yang diterima fotodiode mengakibatkan error pada sistem. Menggunakan 2 sensor tidak sesensitif pada penggunaan 1 sensor dan meminimalisir error dibanding pengujian pertama. Penggunaan 3 sensor lebih akurat dibanding menggunakan 1 atau 2 sensor mengurangi error pada sistem.

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus uji *sample* atas perangkat lunak diatas yang menggunakan metode *black-box* pada tiap tampilan hasil dari pengujian ini dapat dikatakan berhasil atau diterima. Pengujian dengan metode *black-box* ini dapat diterima dikarenakan pada tiap kendali *input* yang dimasukkan *user* hasil dari *outputnya* sesuai dengan yang diharapkan, sebagai contohnya dimana ketika cahaya mengenai sensor *fotodiode* maka hasilnya sesuai dengan yang diharapkan dan telah sesuai dengan harapan dan kebutuhan serta bebas *error* sehingga layak untuk dipergunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang ada di BASECAMP TECHNIC STUDY CLUB STMIK Dipanegara Makassar yang telah memberikan bantuan berupa pemberian data penelitian untuk bisa menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astuti ,Budi, 2011, Pengantar Teknik Elektro, Yogyakarta. Graha Ilmu
- [2] Bejo, Agus, 2008. C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535, Bandung. Penerbit Informatika
- [3] Bishop,Owen.2004. Dasar-dasar Elektronika. Jakarta. Erlangga.
- [4] Budiharjo, Widodo. 2011, Panduan Cepat Belajar Mikrokontroler Avr Atmega 8535, 16, 32,128, Yogyakarta. *E-Technology*
- [5] Heryanto, M.Ary,2008, Pemograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATmega Yogyakarta. Informatika.
- [6] Rini Dian Palupi, 2009, *Algoritma dan Flowchart*, Fakultas Ilmu komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma, Jakarta
- [7] Sugiri. 2004. Elektronika Dasar Dan Peripheral Komputer, Yogyakarta. Andi
- [8] Suyadhi, Taufiq Dwi Septiana, Pintar Robotika, Penerbit Andi, ed.I. Yogyakarta. Andi
- [9] TIM EMS, 2012. Panduan Cepat Pemrograman Android, Jakarta. Gramedia