

RANCANGAN PENGONTROLAN DAN PEMONITORAN SECARA OTOMATIS PERGESERAN SABUK KONVEYOR MESIN X-RAY MERK RAPISCAN TIPE 515 MENGGUNAKAN VISUAL BASIC 6.0 DI BALAI TEKNIK PENERBANGAN INDONESIA

Ibnu Hermawan, S.SiT, M.Si⁽¹⁾, Mardiyono, S.SiT⁽²⁾, Nugroho Arie Wibowo⁽³⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak :

Pembuatan rancangan ini memiliki tujuan pengembalian posisi sabuk konveyor yang bergeser yang disebabkan karena peletakan barang yang berat di salah satu sisi dan juga bisa disebabkan dari alat itu sendiri, agar kembali pada posisi normal dapat dilakukan secara otomatis dan proses pengembalian dapat dilihat melalui tampilan monitor.

Pada rancangan ini terdapat rancangan catudaya sebagai sumber tegangan DC untuk setiap blok rangkaian yang terdapat pada rancangan, rancangan sensor untuk mendeteksi adanya pergeseran, rangkaian *driver* untuk menggerakkan motor DC berputar ke kiri atau ke kanan yang akan mendorong atau menarik *tracking roller* agar jalannya sabuk konveyor dapat kembali pada posisi yang normal, dan tampilan monitoring untuk mengetahui adanya pergeseran dan menampilkan data sensor, motor bergerak ke kiri atau ke kanan dan port yang digunakan untuk berkomunikasi antara PC dan mikrokontroler.

Dengan terbentuknya rancangan ini maka penulis menyimpulkan bahwa rancangan pengontrolan dan pemantauan secara otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin x-ray merk Rapiscan tipe 515 dapat dibuat dan bekerja dengan baik, sehingga apabila terjadi pergeseran sabuk konveyor maka proses pengembaliannya tidak perlu lagi dilakukan secara manual seperti yang dilakukan pada saat ini.

Kata Kunci: *Pengontrolan, pemantauan*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Balai Teknik Penerbangan sebelumnya bernama Balai Elektronika, dibentuk pada tanggal 1 Juni 2012 dan disahkan dengan peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 33 Tahun 2012 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Teknik Penerbangan. Berdasarkan uraian pada profil Balai Teknik Penerbangan yang dipublikasikan melalui website Balai Teknik Penerbangan, Balai Teknik Penerbangan mempunyai tugas melaksanakan pengujian, perawatan, perbaikan, dan pelayanan di bidang peralatan elektronika penerbangan; mekanikal dan listrik penerbangan; teknik sipil dan lingkungan Bandar udara. Dalam melaksanakan fungsinya, Balai Teknik Penerbangan melaksanakan perawatan dan perbaikan di bidang peralatan keamanan penerbangan yaitu X-ray. Dengan peralatan X-ray, petugas dapat mengetahui barang bawaan penumpang baik kabin maupun bagasi menuju pesawat terbang tanpa membuka kemasan barang tersebut. Tampilan barang bawaan tersebut, dapat dilihat pada layar monitor baik hitam maupun berwarna dalam bentuk gambar yang menyerupai barang sebenarnya.

Ada beberapa merk X-Ray yang ditangani oleh Balai Teknik Penerbangan, antara lain antara lain Heimann, Linescan, Fiscan, dan Rapiscan. Pada X-Ray merk

Rapiscan dalam pengoperasiannya sering terjadi pergeseran sabuk konveyor yang disebabkan karena peletakan barang yang lebih berat disalah satu sisi, sehingga menyebabkan jalannya sabuk konveyor tidak berada pada posisi tengah. Hal tersebut mengakibatkan motor konveyor rusak dan sobeknya sabuk konveyor.

Ketika sabuk konveyor bergeser ke salah satu sisi, maka teknisi akan melakukan perbaikan secara manual. Perbaikan secara manual dilakukan dengan cara mematikan mesin X-Ray terlebih dahulu. Setelah mesin X-ray mati, maka teknisi akan mengatur *driver roller* pada posisi yang tepat. Kemudian teknisi menghidupkan kembali mesin X-ray dan dilihat selama 30 menit untuk melihat proses sabuk konveyor pada posisi normal. Apabila masih belum pada posisi normal, maka dilakukan pengaturan kembali pada *driver roller*. Kemudian melakukan seperti halnya yang tadi dilakukan hingga sabuk konveyor benar-benar pada posisi yang normal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut :

1. Apakah sering terjadi pergeseran sabuk konveyor dalam pengoperasian mesin X-ray merk Rapiscan tipe 515?

2. Bagaimana selama ini memposisikan kembali sabuk konveyor pada posisi normal?
3. Bagaimana mengoptimalkan kinerja peralatan X-ray merk Rapiscan tipe 515 agar dapat bekerja secara optimal?
4. Apakah dapat dibentuk rancangan kontrol otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin X-ray merk Rapiscan tipe 515?
5. Apakah dapat dibentuk rancangan monitoring pergeseran sabuk konveyor mesin X-ray merk Rapiscan tipe 515?
6. Bagaimana cara kerja rancangan monitoring dan kontrol otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin X-ray merk Rapiscan tipe 515?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, penulis merasa perlu adanya suatu pembatasan masalah dikarenakan keterbatasan waktu, dana, dan kemampuan yang penulis miliki. Dalam tulisan ini, penulis membatasi masalah pada : Bagaimana merancang peralatan agar mesin X-ray merk Rapiscan tipe 515 dapat bekerja secara otomatis dan bagaimana alat tersebut dapat memonitoring pergeseran sabuk konveyor?

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan atas latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, penulis dapat merumuskan masalah yang akan dipergunakan dalam menyusun penulisan ini, yaitu Bagaimana merancang peralatan agar mesin X-ray merk Rapiscan tipe 515 dapat bekerja secara otomatis dan bagaimana alat tersebut dapat memonitoring pergeseran sabuk konveyor? Berdasarkan rumusan masalah maka penulis membuat rancangan dengan judul **“RANCANGAN PENGONTROLAN DAN PEMONITORAN SECARA OTOMATIS PERGESERAN SABUK KONVEYOR MESIN X-RAY MERK RAPISCAN TIPE 515 MENGGUNAKAN VISUAL BASIC 6.0 DI BALAI TEKNIK PENERBANGAN INDONESIA”**.

E. Maksud dan Tujuan Perancangan

Maksud penulis merancang rancangan adalah sebagai berikut:

1. Merancang mikrokontroller ATMega 8535 untuk pemberian instruksi kontrol otomatis
2. Merancang tampilan Visual Basic 6.0 untuk mengetahui adanya pergeseran sabuk konveyor

Adapun tujuan perancangan ini adalah memposisikan sabuk konveyor akibat dari adanya pergeseran, kembali pada posisi normal yang dilakukan secara otomatis dan memonitoring pergeseran dari sabuk konveyor.

METODOLOGI PERANCANGAN

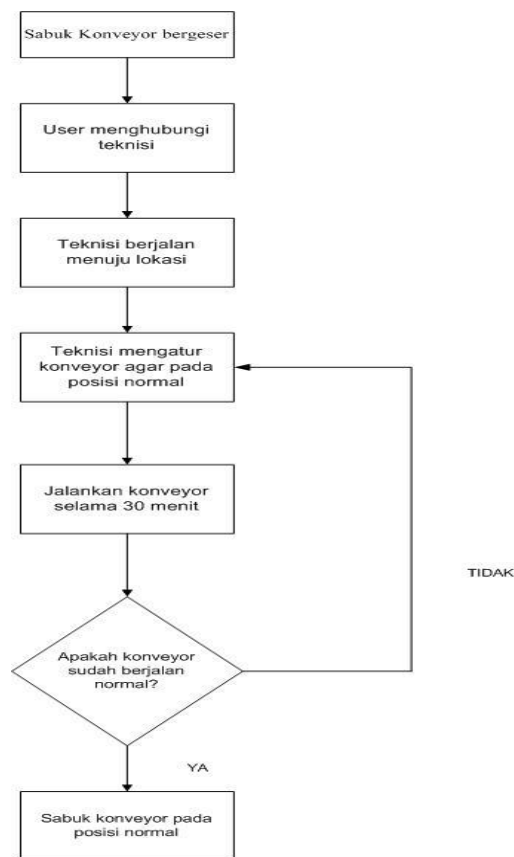
A. Desain Perancangan

1. Kondisi Saat Ini

Mesin X-ray merupakan fasilitas keamanan penerbangan yang digunakan untuk mendeteksi barang-barang berbahaya yang dibawa oleh penumpang menuju pesawat terbang tanpa membuka kemasan dan dapat dilihat pada layar monitor baik hitam maupun berwarna dalam bentuk gambar yang sebenarnya. Dalam pengoperasiannya mesin X-Ray sering mengalami permasalahan diantaranya pergeseran sabuk konveyor yang disebabkan karena peletakan barang yang berat di salah satu sisi sehingga sabuk konveyor tidak berada pada posisi tengah yang dapat mengakibatkan beban kerja motor bertambah yang dapat mengakibatkan motor konveyor rusak dan sobeknya sabuk konveyor.

Kondisi saat ini, ketika sabuk konveyor bergeser ke salah satu sisi, maka operator menghubungi teknisi yang berada di ruang teknisi untuk memperbaiki agar sabuk konveyor kembali pada posisi normal. Kemudian teknisi melakukan perbaikan dengan cara mengatur *tracking roller* agar sabuk konveyor kembali pada posisi yang normal. Setelah itu, teknisi menjalankan konveyor selama 30 menit, dan melihat apakah konveyor masih bergeser atau sudah dalam kondisi normal. Jika konveyor masih dalam

keadaan bergeser, maka teknisi akan mengatur kembali seperti yang dilakukan sebelumnya. Jika selama 30 menit sabuk konveyor sudah tidak bergeser, maka sabuk konveyor sudah dalam posisi normal.



Gambar 3.1. Flowchart Kondisi Operasional Mesin X-ray saat ini
(Sumber: Penelitian 2015)

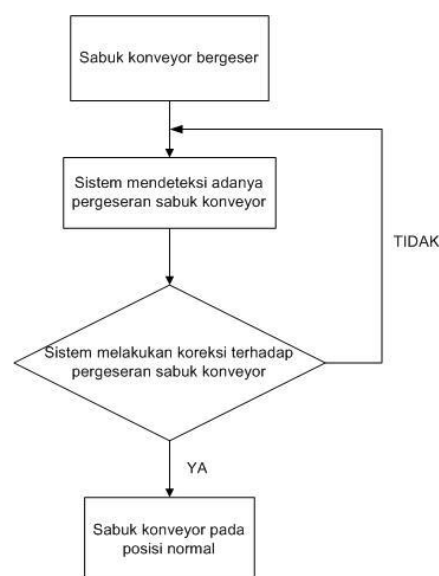
2. Kondisi Yang Diharapkan

Untuk mendapatkan kondisi yang diharapkan, maka dibuatlah rancangan monitoring dan kontrol otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin X-Ray merk Rapiscan tipe 515. Rancangan kontrol ditempatkan dibawah mesin X-ray dan rancangan monitoring ditempatkan didekat operator sehingga operator akan

mengetahui bahwa sabuk konveyor sudah pada posisi normal, atau bergeser ke salah satu sisi.

Pada rancangan ini, ketika sabuk konveyor bergeser ke salah satu sisi dan mengenai sensor phototransistor, maka sensor akan memberikan masukan ke mikrokontroller ATmega8535. Mikrokontroller ATmega8535 akan memproses instruksi tersebut dan memberikan isyarat keluaran sekaligus sebagai isyarat masukan data kepada monitor serta *driver* motor. Monitor akan menampilkan kondisi yang terjadi yaitu kondisi sabuk konveyor normal, sabuk konveyor bergeser ke kiri, atau sabuk konveyor bergeser ke kanan. *Driver* motor akan memperkuat sinyal keluaran dari mikrokontroller untuk dapat menggerakkan motor DC. Motor DC inilah yang kemudian akan melakukan koreksi terhadap pergeseran sabuk konveyor hingga sabuk konveyor berada pada posisi normal. Jika sabuk konveyor masih dalam posisi tidak normal, maka sensor akan kembali mengirimkan instruksi kepada mikrokontroller, kemudian mikrokontroller kembali akan memberikan instruksi ke *driver* untuk melakukan koreksi sampai sabuk konveyor benar-benar dalam posisi normal.

Rancangan ini diharapkan dapat melakukan perbaikan posisi sabuk konveyor yang diakibatkan oleh pergeseran sabuk konveyor dapat dilakukan secara otomatis.



Gambar 3.2. Flowchart Kondisi Operasional Mesin X-Ray yang diharapkan

(Sumber: Penelitian 2015)

B. Kriteria Perancangan

Dalam perancangan rancangan kontrol otomatis dan monitoring pergeseran sabuk konveyor mesin X-ray merk Rapisan tipe 515, Kriteria perancangan yang penulis harapkan, yaitu

1. Rangkaian Sensor untuk mengetahui adanya pergeseran dari sabuk konveyor
2. *Driver motor* untuk menguatkan sinyal supaya bisa menggerakkan motor DC untuk melakukan koreksi posisi terhadap sabuk konveyor
3. Rangkaian mikrokontroller untuk memberikan intruksi masukan kepada driver relay untuk menggerakkan motor DC dan

memberikan kondisi secara *real time* yang kemudian ditampilkan dalam laptop

4. Tampilan monitoring menggunakan Visual Basic 6.0 untuk mengetahui pergeseran sabuk konveyor.

PEMBAHASAN DAN PERANCANGAN

A. Gambaran Umum

Mesin X-Ray Rapiscan mempunyai sabuk konveyor yang fleksibel yang dikendalikan oleh sebuah *driver roller* pada ujung pintu keluar sabuk konveyor. Dalam pengoperasiannya, sabuk konveyor sering mengalami pergeseran dan proses pengembaliannya pada posisi normal dilakukan secara manual, agar bekerja secara optimal mesin x-ray merk Rapiscan tipe 515 perlu dibuat rancangan kontrol otomatis pergeseran sabuk konveyor dan sistem monitoring untuk mengetahui secara dini pergeseran dari sabuk konveyor tersebut.

Dalam pembuatan rancangan monitoring dan kontrol otomatis pergeseran sabuk konveyor, penulis membuat miniatur konveyor X-Ray sebagai alat untuk mensimulasikan kontrol otomatis pergeseran dari sabuk konveyor.. Dalam Rancangan yang penulis buat, penulis akan membahas, yaitu rangkaian catu daya, rangkaian sensor, rangkaian *driver* dan membuat *monitoring* pergeseran, Pembuatan tampilan

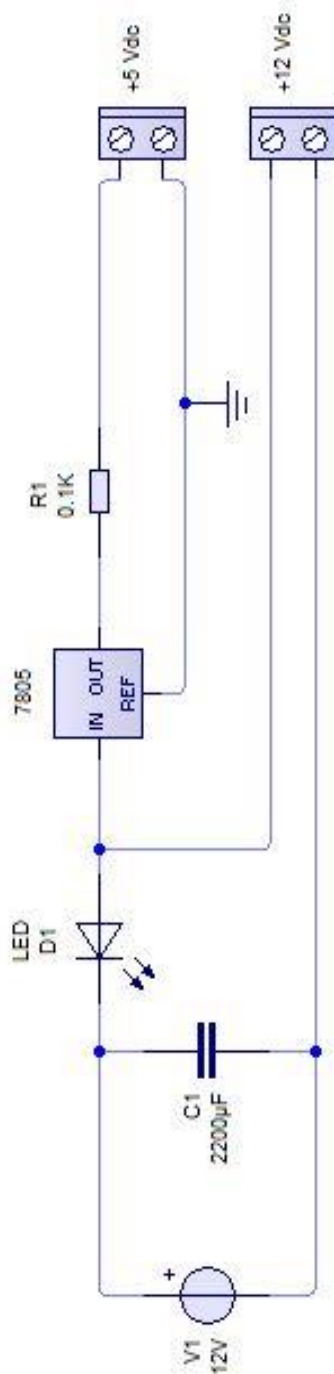
monitoring menggunakan *software* visual basic 6.0.

Pada rangkaian catu daya berfungsi untuk mengubah tegangan 220 VAC menjadi tegangan stabil +12 Vdc, dan +5 Vdc. Pada rangkaian catu daya ini, penulis menggunakan *adapter* untuk mengubah tegangan dari 220 VAC menjadi tegangan DC 12 Volt. Rangkaian sensor berfungsi untuk mendeteksi adanya pergeseran dari sabuk konveyor. Pada simulasi ini, penulis menggunakan satu sensor pada posisi kanan untuk mendeteksi adanya pergeseran dari sabuk konveyor. Pembuatan kontrol otomatis pergeseran sabuk konveyor berfungsi untuk mengembalikan sabuk konveyor kembali pada posisi normal secara otomatis, dan pembuatan tampilan monitoring berfungsi untuk mengetahui cara membuat tampilan monitoring.

B. Bagian-bagian Rancangan

1. Rangkaian catu daya

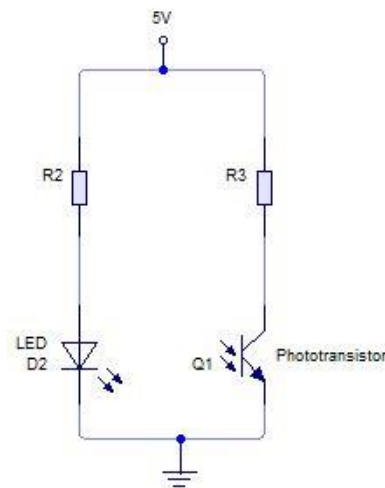
Catu daya berfungsi untuk memberikan sumber tegangan searah agar rangkaian dapat bekerja, yaitu dengan merubah tegangan AC 220 Volt menggunakan *adapter* menjadi tegangan DC 12 Volt, dan diturunkan oleh IC regulator LM7805 dengan keluaran 5 Volt. Penulis menggunakan tegangan 12 Volt yang berfungsi sebagai sumber tegangan motor DC dan rangkaian *driver*, sedangkan tegangan DC 5 Volt berfungsi sebagai sumber tegangan DC untuk rangkaian sensor, dan sumber tegangan untuk mikrokontroller.



menghasilkan keluaran tegangan DC 5 Volt yang digunakan sebagai catudaya untuk mikrokontroller, dan seperti yang terlihat pada rangkaian, terdapat juga keluaran tegangan 12 VDC yang digunakan untuk rangkaian *driver relay* yang berguna untuk menggerakkan motor DC.

2. Rancangan sensor

Rancangan sensor berfungsi untuk mendeteksi adanya pergeseran dari sabuk konveyor. Rancangan sensor ini terdiri dari *LED* dan *Phototransistor*. Ketika sensor mengenai permukaan gelap yaitu sabuk konveyor maka intensitas cahaya yang mengenai phototransistor akan lebih sedikit daripada saat sensor tidak mengenai sabuk konveyor.



Gambar 4.2. Rangkaian Sensor
(Sumber : Penelitian 2015)

Pada rangkaian, R1 dan LED berfungsi sebagai pembagi tegangan. Apabila nilai R1 besar, maka tegangan pada LED kecil dan nyala LED semakin redup.. Komponen R2 dan phototransistor pada rangkaian berfungsi sebagai pembagi tegangan. Phototransistor mempunyai karakteristik apabila tidak terkena cahaya maka resistansi akan besar, begitupun sebaliknya.

Berdasarkan hukum Ohm, tegangan yang mengalir pada berbagai jenis penghantar adalah berbanding lurus dengan arus yang mengalir pada penghantar tersebut. Ketika sensor mengenai permukaan gelap maka resistansi phototransistor besar, sehingga tegangannya besar pula. Karena keluaran terpasang parallel dengan phototransistor, maka tegangan keluaran akan selalu sama dengan Phototransistor yaitu 1-5 volt, dan ketika sensor tidak mengenai permukaan sabuk konveyor maka tegangan outputnya 0-1 Volt. Ketika sensor tidak mengenai sabuk konveyor maka output tegangan 0-1 volt, yaitu logika 0 (low). Pada tampilan *visual basic* logika 0 ini, ditampilkan dengan data sensor. Data sensor berupa bit. Ketika tegangannya 0,5 volt maka data sensor yaitu $\frac{0,5}{5} \times 1023 = 111\text{bit}$. Ketika tegangannya diatas 1 volt, yang menandakan bahwa sensor mengenai sabuk konveyor, logika 1 (high) maka data sensor yang

ditampilkan pada *visual basic* yaitu $\frac{1,08}{5} \times 1023 = 222\text{bit}$.

3. Rancangan rangkaian mikrokontroler ATmega8535

Rancangan rangkaian mikrokontroler ini berfungsi sebagai tempat pengolahan data dan pengoperasian alat. Pada rancangan peralatan ini, Mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki empat buah port yaitu port A, port B, port C, dan Port D serta sejumlah pin yang digunakan sebagai masukan dan keluaran data, yang terhubung dengan rangkaian sensor, dan rangkaian *driver*. Adapun port yang digunakan dalam rancangan ini yaitu:

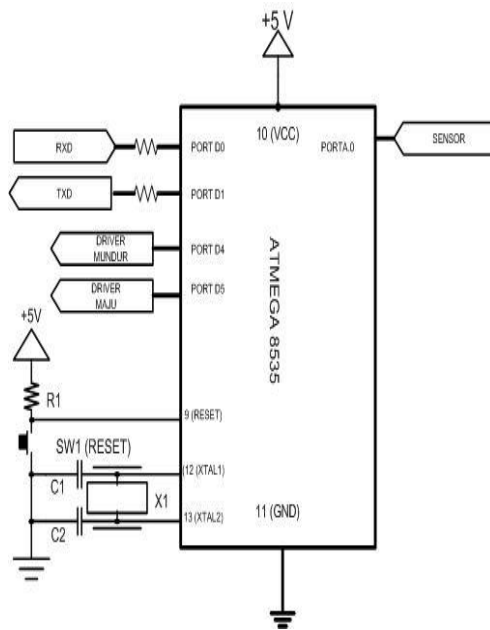
- a) Port D0 dan Port D1 digunakan sebagai I/O dua arah, juga berfungsi sebagai RXD dan TXD. RXD dan TXD dipergunakan untuk komunikasi serial.
- b) Port D4 digunakan sebagai output untuk menggerakkan relay mundur.
- c) Port D5 digunakan sebagai output untuk menggerakkan relay maju.
- d) Port A0 digunakan untuk rangkaian sensor.
- e) AVCC digunakan sebagai pin masukan tegangan.

4. Rancangan rangkaian mikrokontroler ATmega8535

Rancangan rangkaian mikrokontroler ini berfungsi sebagai

tempat pengolahan data dan pengoperasian alat. Pada rancangan peralatan ini, Mikrokontroller berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan. Mikrokontroller *ATMega8535* memiliki empat buah port yaitu port A, port B, port C, dan Port D serta sejumlah pin yang digunakan sebagai masukan dan keluaran data, yang terhubung dengan rangkaian sensor, dan rangkaian *driver*. Adapun port yang digunakan dalam rancangan ini yaitu:

- f) Port D0 dan Port D1 digunakan sebagai I/O dua arah, juga berfungsi sebagai RXD dan TXD. RXD dan TXD dipergunakan untuk komunikasi serial.
- g) Port D4 digunakan sebagai output untuk menggerakkan relay mundur
- h) Port D5 digunakan sebagai output untuk menggerakkan relay maju
- i) Port A0 digunakan untuk rangkaian sensor
- j) AVCC digunakan sebagai pin masukan tegangan



Gambar 4.3. Rangkaian mikrokontroller
(Sumber: Penelitian 2015)

5. Program Pada Mikrokontroller ATmega8535

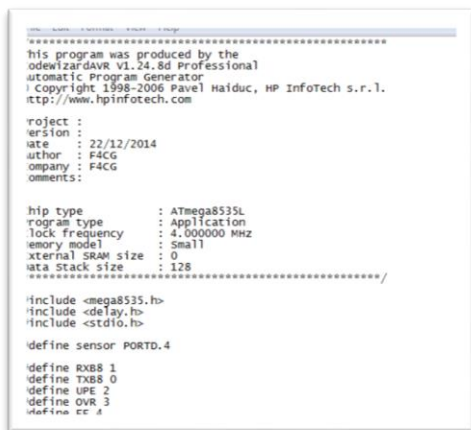
Mikrokontroller ATmega8535 merupakan komponen utama pada rancangan peralatan ini yang berfungsi sebagai tempat pengolah sekaligus penerjemah keluaran dari sensor, yang kemudian akan berfungsi sebagai sebuah instruksi untuk rangkaian driver dan menentukan apakah motor bergerak maju atau mundur dan juga output mikrokontroller berfungsi sebagai masukan untuk tampilan Visual Basic. Mikrokontroller bekerja bergantung pada bahasa yang dimasukkan untuk mendukung sistem peralatan yang diinginkan. Bahasa yang digunakan haruslah benar begitu juga dalam proses pengisiannya.

a. **Pengisian program pada IC mikrokontroler ATmega8535**

Pada sistem rangkaian elektronika, sebelum mikrokontroler digunakan maka terlebih dahulu harus dimasukkan serangkaian program. Program yang diberikan kepada mikrokontroler bertujuan agar mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan masukan yang diperintahkan. Untuk memasukkan program ke dalam IC mikrokontroler (*downloader*) maka diperlukan *software* untuk mengisikan program tersebut. Software yang digunakan yaitu CodeVision AVR.

Untuk memasukkan bahasa program pada software CodeVision AVR yaitu dengan cara:

- 1) Menuliskan bahasa pemrograman pada *notepad*

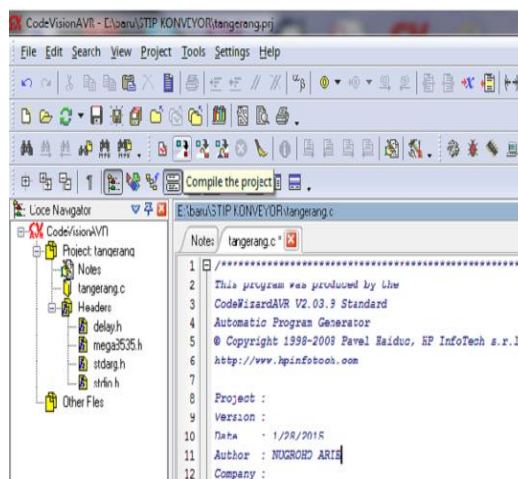


Gambar 4.4. Penulisan Daftar Program Pada Notepad

Setelah selesai menuliskan program pada notepad maka simpan dengan *format file.txt*. setelah itu buka CodeVision AVR, klik *open*, kemudian buka *file.txt* yang telah disimpan.

- 2) *Compile* bentuk *file .c* menjadi *file.HEX*

Compile file.c menjadi *file .HEX* bertujuan agar daftar program yang ada dalam *file* tersebut dapat dikenali oleh mikrokontroler, kemudian dijalankan dalam aplikasi. Cara untuk meng-*compile file.c* menjadi *file.Hex* yaitu dengan cara klik *compile* program seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.5. Compile Program

Setelah di-*compile* maka penyimpanan *listing* program yang telah dibuat kemudian disimpan dengan *extension file* “.hex”.

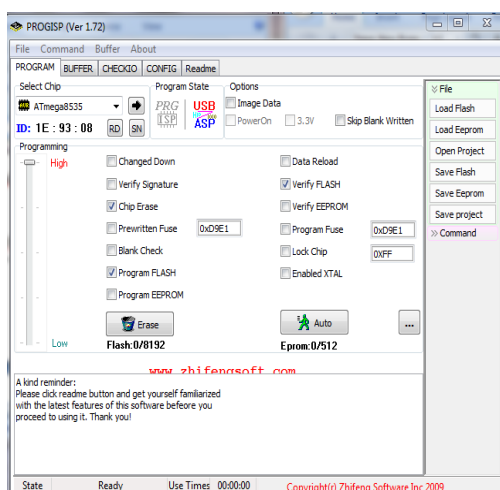
- 3) Mikrokontroler dapat bekerja jika di dalam mikrokontroler sudah dimasukkan *listing* program yang sudah dibuat dengan

menggunakan *software* CodeVision-AVR. Untuk melakukan proses pengisian *listing* program ke dalam mikrokontroller maka dibutuhkan perangkat keras berupa USB *Downloader*

4) Memasukkan *file.HEX* ke dalam mikrokontroller ATmega8535

Proses memasukkan *file.hex* ke mikrokontroller dilakukan dengan menggunakan *software* ProgISP.

Berikut merupakan tampilan awal *software* ProgISP



Gambar 4.6. Tampilan Awal *Software* ProgISP

(Sumber: Penelitian 2015)

Langkah-langkah dalam memasukkan program ke dalam mikrokontroller dapat dilakukan sebagai berikut:

a) Jalankan *software* ProgISP dengan cara klik dua kali *icon* ProgISP

b) Memilih jenis mikrokontroller yang digunakan pada menu “*select chip*”, disini menggunakan ATmega8535

c) Memilih *command* kemudian *read flash*

d) Memasukkan program dengan cara pilih menu *file* kemudian pilih *Load Flash*

e) Kemudian memilih menu *command* klik *write flash*

f) Memilih menu *command* klik *erase chip*

g) Memilih menu *command* kemudian pilih *verify flash*

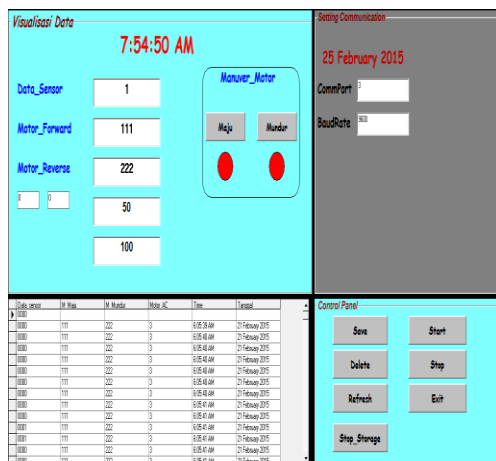
b. Daftar Program

Daftar *listing* program pada mikrokontroller terdapat pada lembar lampiran 1.

6. Rancangan Visual Basic 6.0

Fungsi utama perancangan program aplikasi visual basic 6.0 dalam rancangan ini adalah sebagai sarana untuk memantau pergeseran dari sabuk konveyor.

Dalam pembuatan program aplikasi visual basic 6.0, maka perlu memperhatikan penentuan letak komponen-komponen pada *form* yang terdapat pada visual basic 6.0. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat dengan mudah menggunakan program aplikasi tersebut. Saat program aplikasi dijalankan maka akan langsung muncul tampilan *monitoring* pergeseran sabuk konveyor seperti gambar 4.7.

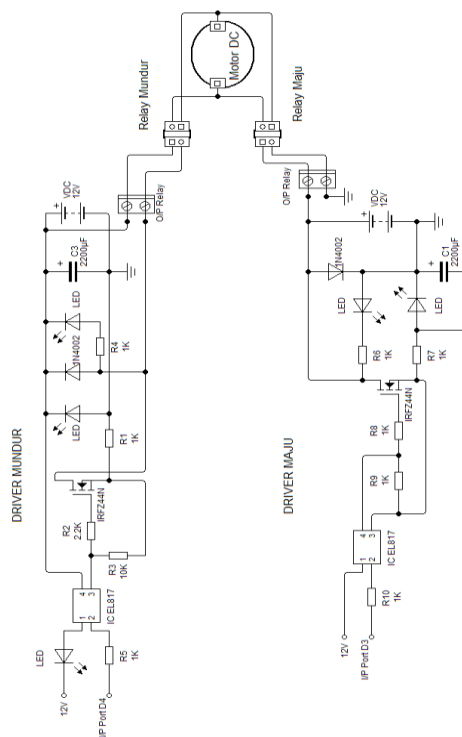


Gambar 4.7. Tampilan Monitoring
(Sumber: Penelitian 2015)

Setelah mengatur tampilan *monitoring*, maka yang harus dilakukan yaitu menentukan properti dari tiap-tiap komponen tersebut melalui jendela properti. Properti tiap komponen dapat diatur, misalnya untuk merubah ukuran komponen, memunculkan, dan menyembunyikan komponen maupun melaksanakan perintah-perintah lainnya. Berikut merupakan beberapa *properti* yang penting pada setiap komponen yang terdapat pada *form* utama.

7. Rancangan Rangkaian Driver Motor DC

Rangkaian *driver* motor DC berfungsi untuk menggerakkan motor DC ke kiri atau ke kanan, yang nantinya untuk mendorong atau menarik *tracking roller* sehingga posisi sabuk konveyor dapat kembali pada posisi semula



Gambar 4.8. Rangkaian Driver
(Sumber: Penelitian 2015)

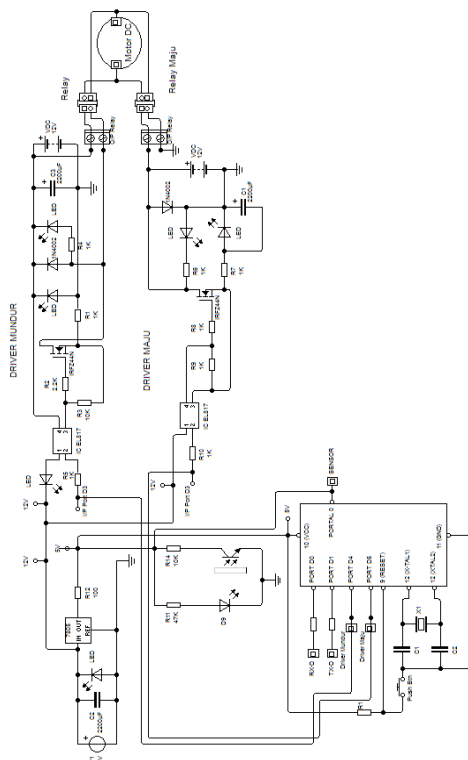
Ketika sensor pada kondisi logika 0, maka mikrokontroler akan mengaktifkan IC EL817 pada rangkaian *driver* mundur. IC EL817 akan membuat hubung singkat *gate* dari MOSFET ke *ground*, sehingga MOSFET bekerja, dan relay mundur *close* sehingga motor DC bergerak ke kanan yang berarti menarik *tracking roller* agar sabuk konveyor berjalan sesuai jalurnya. Ini terjadi selama IC EL817 masih mendapat masukan dari mikrokontroler untuk mengaktifkan *driver* untuk bergerak mundur.

Ketika sensor pada kondisi logika 1, maka mikrokontroler akan mengaktifkan IC EL817 pada rangkaian *driver* maju. IC EL817 akan membuat hubung singkat *gate*

dari MOSFET ke *ground*, sehingga MOSFET bekerja, dan relay mundur *close* sehingga motor DC bergerak ke kiri yang berarti mendorong *tracking roller* agar sabuk konveyor berjalan sesuai jalurnya. Ini terjadi selama IC EL817 masih mendapat masukan dari mikrokontroler untuk mengaktifkan *driver* untuk bergerak maju.

8. Cara Kerja Rangkaian Keseluruhan

Catu daya memberikan catu tegangan sebesar 5 volt untuk rangkaian mikrokontroler, dan rangkaian sensor, serta rangkaian 12 volt untuk rangkaian *driver* maju, *driver* mundur, dan relay. Ketika *adapter* terhubung dengan sumber tegangan, maka tiap rangkaian yang mendapat catu daya akan aktif yang ditandai dengan LED dari setiap PCB rangkaian menyala. Hal ini menandakan bahwa rangkaian telah mendapatkan tegangan sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4.9. Rangkaian kontrol otomatis
(Sumber: Penelitian 2015)

Rangkaian sensor aktif ketika *adapter* terhubung ke sumber tegangan listrik 220 VAC. LED akan memancarkan cahaya berwarna merah secara terus menerus kepada Phototransistor, kondisi ini diberikan sebagai kondisi logika 1 (*high*). Ketika sabuk konveyor menghalangi cahaya LED kepada phototransistor maka kondisi demikian diberikan kondisi 0 (*Low*).

Ketika kondisi low, maka sensor akan mengirimkan logika 0 kepada mikrokontroler. Di dalam mikrokontroler, data yang terkirim dari sensor diproses sesuai dengan bahasa program yang dimasukkan pada mikrokontroler. Setelah diproses, maka mikrokontroler akan

memberikan keluaran data melalui port D4 untuk mengaktifkan *driver* untuk menggerakkan motor DC berputar kearah kanan yang berarti menarik *tracking roller* untuk mundur.

Keluaran dari port D4, mengaktifkan IC EL817 pada rangkaian *driver* mundur. IC EL817 akan membuat hubung singkat *gate* dari MOSFET ke *ground*, sehingga MOSFET bekerja, dan relay mundur *close* sehingga motor DC bergerak ke kanan yang berarti menarik *tracking roller* agar sabuk konveyor berjalan sesuai jalurnya. Ini terjadi selama IC EL817 masih mendapat masukan dari mikrokontroller untuk mengaktifkan *driver* untuk laju mundur.

Ketika kondisi *high*, maka sensor akan mengirimkan logika 1 kepada mikrokontroller. Di dalam mikrokontroller, data yang terkirim dari sensor diproses sesuai dengan bahasa program yang dimasukkan pada mikrokontroller. Setelah diproses, maka mikrokontroller akan memberikan keluaran data melalui port D4 untuk mengaktifkan *driver* untuk menggerakkan motor DC berputar kearah kiri yang berarti mendorong *tracking roller* untuk maju.

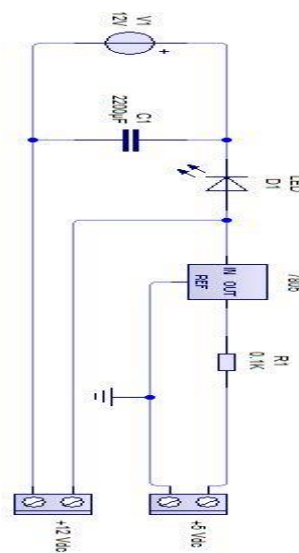
Mikrokontroller juga melakukan komunikasi serial kepada komputer. Dari mikrokontroller ke komputer terhubung dengan kabel *USB to serial*. Mikrokontroller dapat berkomunikasi dengan komputer dikarenakan terhubung dengan

pinD.0 dan pinD.1 yang berguna untuk berkomunikasi data. Pada komputer, yaitu dengan aplikasi *visual basic* selalu meng-*upgrade* kondisi yang terjadi. Ketika sensor pada kondisi *low*, maka sensor akan mengirimkan data, yang kemudian diproses oleh mikrokontroller untuk ditampilkan pada tampilan *visual basic* berupa data sensor dengan nilai 111 bit, dan pada kondisi *high*, maka sensor akan mengirimkan data, yang kemudian diproses oleh mikrokontroller untuk ditampilkan pada tampilan *visual basic* berupa data sensor dengan nilai 222 bit.

C. Uji Coba Rancangan

1. Rangkaian Catudaya

Pada uji coba rangkaian catudaya, Rangkaian catudaya mengeluarkan keluaran tegangan 12 Volt dan 5 Volt.

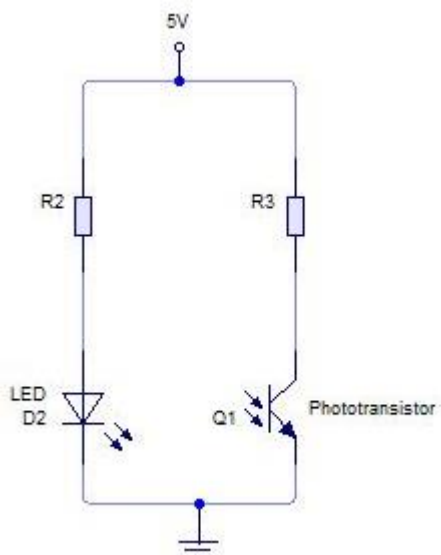


Gambar 4.10. Rangkaian catudaya

(Sumber: Penelitian 2015)

2. Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor berfungsi untuk mendeteksi adanya pergeseran dari sabuk konveyor. Dalam pengujian rangkaian sensor, maka ketika sensor mendapat catudaya 5 volt maka LED menyala.



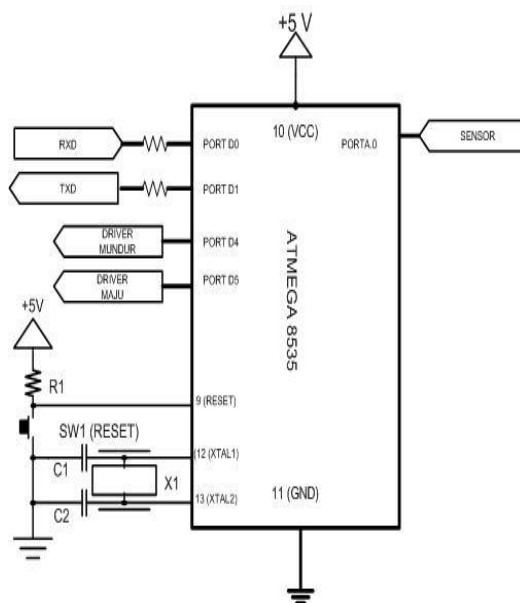
Gambar 4.11. Rangkaian sensor
(Sumber: Penelitian 2015)

Ketika sabuk konveyor mengenai permukaan sabuk konveyor maka tegangan yang dihasilkan 1,08 volt, dan ditampilkan dalam pada tampilan *visual basic* dengan nilai 222 bit. Ketika sensor tidak mengenai permukaan sabuk konveyor maka tegangan yang dihasilkan 0,5 volt, dan ditampilkan dalam tampilan *visual basic* dengan nilai 111 bit.

3. Rangkaian mikrokontroler ATmega 8535

Rangkaian mikrokontroler ini berfungsi sebagai tempat pengolahan data dan pengoperasian alat. Pada rancangan peralatan ini,

Mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan



Gambar 4.12. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535
(Sumber: Penelitian 2015)

Ketika rangkaian mikrokontroler mendapat tegangan 5 volt, maka lampu LED yang terdapat pada mikrokontroler akan menyala. Ketika sensor mendeteksi adanya pergeseran dari sabuk konveyor maka rangkaian mikrokontroler dengan komunikasi serialnya mengirimkan data ke komputer yang ditampilkan dalam tampilan *visual basic 6.0* menunjukkan data sensor yang telah dikonversi dari analog menjadi bentuk bit. Proses ini dilakukan oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroler. Dari hasil pembacaan data sensor, maka mikrokontroler akan memberi instruksi pada rangkaian *driver* yang ditunjukkan melalui lampu LED yang menyala pada salah satu

rangkaian *driver* yang sedang bekerja.

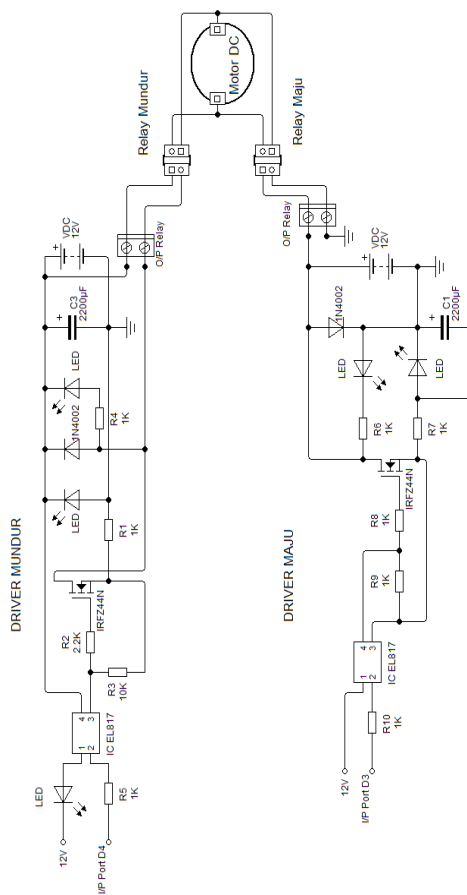
4. Rangkaian Driver Motor DC

Rangkaian *driver* motor DC berfungsi untuk menggerakkan motor DC ke kiri atau ke kanan, yang nantinya untuk mendorong atau menarik *tracking roller* sehingga posisi sabuk konveyor dapat kembali pada posisi semula

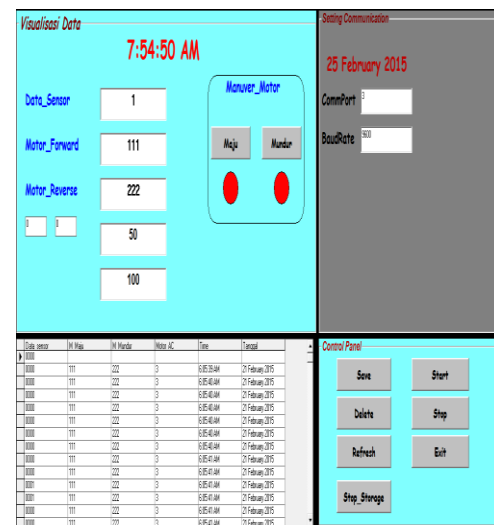
Ketika data sensor menunjukkan angka 111 bit, maka driver maju bekerja, lampu LED pada PCB rangkaian *driver* menyala. Ketika data sensor menunjukkan angka 222 bit, maka driver mundur bekerja, lampu LED pada rangkaian *driver* menyala.

5. Pengujian tampilan Visual Basic 6.0

Tampilan *Visual Basic* berfungsi untuk menampilkan data sensor, motor sedang bekerja mundur atau maju, tampilan tanggal, serta komunikasi serial *port* yang digunakan beserta *baudrate* yang digunakan untuk komunikasi serial.



Gambar 4.13. Rangkaian driver
(Sumber: Penelitian 2015)



Gambar 4.14. Tampilan Monitoring
(Sumber: Penelitian 2015)

Tampilan *Visual Basic* dapat bekerja dengan baik dan fungsi fungsi yang terdapat pada tampilan dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menjalankan simulasi konveyor, dan membuka tampilan visual basic, kemudian melihat terjadinya *upgrade* data sesuai keadaan yang terjadi.

6. Hasil Uji Coba Rancangan

Setelah melakukan uji coba rancangan, maka didapat hasil uji coba rancangan yaitu sebagai berikut:

a. Hasil uji coba rangkaian catudaya

Rangkaian catudaya menghasilkan keluaran tegangan 5 Vdc dan 12 Vdc

b. Hasil uji coba rangkaian sensor

Tabel 4.2. Hasil uji coba rangkaian sensor

Posisi sabuk konveyor	Logika	LED	Phototransistor
Mengenai sensor	0	Menyala	Terhalang
Tidak mengenai sensor	1	Menyala	Tidak terhalang

a. Hasil uji coba rangkaian mikrokontroller ATMega8535

Pada hasil pengujian mikrokontroller, LED pada mikrokontroller menyala yang menandakan bahwa mikrokontroller bekerja.

a. Hasil uji coba rangkaian *driver*

Tabel 4.3. Hasil uji coba rangkaian *driver*

Logika yang dihasilkan sensor	Indikator rangkaian <i>driver</i> yang bekerja		Rangkaian <i>driver</i> mendapat tegangan 12 Vdc	
	<i>Drive</i> <i>r</i> maju	<i>Driver</i> mundu r	<i>Drive</i> <i>r</i> maju	<i>Driver</i> mundu r
0	LED <i>OFF</i>	LED <i>ON</i>	LED <i>ON</i>	LED <i>OFF</i>
1	LED <i>ON</i>	LED <i>OFF</i>		

a. Hasil uji coba tampilan visual basic 6.0

Pada hasil uji coba tampilan visual basic, tampilan visual basic berjalan dengan baik dengan melihat pada data yang selalu *ter-upgrade*. Tampilan hasil uji coba dapat dilihat pada gambar 4.14.

D. Interpretasi Hasil Uji Coba Rancangan

Setelah dilakukan uji coba terhadap rancangan, maka didapat hasil uji coba rancangan seperti yang tertulis diatas.

1. Interpretasi hasil uji coba rancangan catudaya

Ketika *adapter* terhubung dengan tegangan 220 VAC maka akan menghasilkan keluaran tegangan 12

VDC. Untuk mengetahui bahwa rangkaian catudaya terdapat tegangan yang masuk sebesar 12 VDC maka dapat diketahui dari keadaan LED. Apabila LED menyala, maka ada tegangan 12 VDC yang masuk pada rangkaian catudaya. Apabila LED tidak menyala maka tidak ada tegangan 12 VDC yang masuk pada rangkaian catudaya.

2. Interpretasi hasil uji coba rancangan sensor

Pada rangkaian sensor, lampu LED akan selalu menyala ketika mendapat tegangan 5 VDC dari rangkaian catudaya. Sensor akan memberikan logika 0 (kondisi *low*) ketika sabuk konveyor menghalangi sensor, dan sensor akan memberikan logika 1 (kondisi *high*) ketika sabuk konveyor dalam posisi tidak terhalang. Kondisi tersebut kemudian dikirimkan ke rangkaian mikrokontroller melalui *portA.0*.

3. Interpretasi hasil uji coba rancangan mikrokontroller

Mikrokontroller bekerja apabila mendapat tegangan sebesar 5 VDC. Lampu LED yang terdapat pada mikrokontroller menyala ketika ada masukan tegangan sebesar 5 VDC dari rangkaian catudaya. Mikrokontroller menerima masukan data dari sensor berupa logika 1 atau logika 0. Mikrokontroller akan memproses masukan tersebut, kemudian mikrokontroller memberikan keluaran sesuai masukan yang diterima oleh

mikrokontroller. Jika mikrokontroller mendapat logika 0, mikrokontroller akan mengirimkan data keluaran ke port D.4 untuk mengaktifkan *driver* mundur. Jika mikrokontroller mendapat logika 1, mikrokontroller akan mengirimkan data keluaran ke port D.5 untuk mengaktifkan *driver* maju.

4. Interpretasi hasil uji coba rangkaian driver

Kondisi yang diterima oleh mikrokontroller dari sensor akan mengaktifkan rangkaian *driver* maju atau rangkaian *driver* mundur. Jika kondisi logika 0 yang diterima mikrokontroller, maka mikrokontroller akan mengirimkan data melalui *portD.4* untuk mengaktifkan *driver* mundur. Rangkaian *driver* mundur aktif ditandai dengan lampu LED pada rangkaian *driver* yang terhubung dengan *portD.4* menyala. Namun apabila kondisi logika 1 yang diterima oleh mikrokontroller, maka mikrokontroller akan mengirimkan data melalui *portD.5* untuk mengaktifkan *driver* maju. Rangkaian *driver* maju aktif ditandai dengan lampu LED pada rangkaian *driver* yang terhubung dengan *portD.5* menyala. Masing-masing rangkaian *driver* mendapat tegangan sebesar 12 VDC dari rangkaian catudaya. Untuk mengetahui rangkaian *driver* mendapatkan tegangan 12 VDC yaitu dengan melihat kondisi LED yang terdapat pada rangkaian *driver*. Jika LED

menyala, maka rangkaian *driver* mendapat tegangan 12 VDC, dan sebaliknya.

5. Interpretasi hasil uji coba tampilan visual basic
Pada tampilan visual basic, tampilan visual basic dapat berjalan dengan baik dan data-data yang ditampilkan selalu ter-upgrade. Tampilan monitoring dapat dilihat pada gambar 4.14.

disebabkan karena pergeseran sabuk konveyor dan juga mencegah sobeknya sabuk konveyor.

4. Rancangan pengontrolan dan pemantauan secara otomatis pergeseran sabuk konveyor dapat digunakan untuk meningkatkan kelancaran dan upaya untuk meningkatkan kenyamanan penumpang.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya mengenai rancangan pengontrolan dan pemantauan secara otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin X-Ray merk Rapisan tipe 515 dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menggunakan rancangan pengontrolan dan pemantauan secara otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin X-Ray merk Rapisan tipe 515 dapat diatasi.
2. Dengan adanya rancangan pengontrolan dan pemantauan secara otomatis pergeseran sabuk konveyor mesin X-Ray merk Rapisan tipe 515 maka sistem pengontrolan dapat dimonitor.
3. Dengan adanya rancangan ini, maka dapat mencegah terjadinya kerusakan pada motor yang

B. Saran

Berdasarkan uji coba yang penulis lakukan dan berdasarkan kesimpulan yang penulis buat, penulis mempunyai saran yaitu

1. Dalam pemasangan rancangan ini pada mesin X-ray merk rapisan tipe 515, penggunaan sensor lebih baik menggunakan sensor dengan cahaya yang tidak tampak oleh mata telanjang selain efisien tempat dan sensor tersebut tidak terpengaruh oleh cahaya lingkungan sekitar.
2. Apabila rancangan dipasang, maka pada peralatan mesin X-ray merk Rapisan tipe 515 perlu ditambahkan motor penggerak yaitu berupa motor AC dengan daya sesuai yang dibutuhkan untuk menggerakkan *tracking roller* bergerak maju atau mundur.
3. Pengiriman data pemantauan bisa dikirim menggunakan Bluetooth sehingga tidak memerlukan kabel USB to *serial* dari mikrokontroler ke PC. PC yang digunakan juga harus

mendukung untuk melakukan pengiriman data menggunakan *Bluetooth*.

4. Untuk efisiensi biaya, setelah dilakukan kalibrasi maka *Personal Computer (PC)* dapat tidak dimasukkan.

Malvino., **Prinsip-Prinsip Elektronika.**, Salemba Teknika, Jakarta, 2003.

DAFTAR PUSTAKA

Rusmadi,Dedy., **Mengenal Teknik Elektronika**, CV. Pionir Jaya, Bandung, 2007.

Wardhana, Lingga., **Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535**, Andi, Yogyakarta, 2006.

Blocher, Richard., **Dasar Elektronika**, Andi, Yogyakarta, 2003.

Tim Divisi Penelitian dan Pengembangan MADCOMS., **Microsoft Visual Basic 6.0 untuk Pemula.**, Andi, Yogyakarta, 2008.

Rapiscan Systems User Manual.

Fada,Immaduddien
Abil.2007.*Rancangan Tampilan Indikator Kerusakan Motor Penggerak Konveyor X-Ray Tipe Fiscan SMEX-V8065B Menggunakan Light Emitting Diode Di Bandara Soekarno Hatta*.Skripsi.Tangerang:Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia