

---

# RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG BERDASARKAN KETEBALAN KEMPLANG BERBASIS MIKRONTROLER

Fahmi<sup>\*1</sup>, Zikril hakim<sup>2</sup>, Rachmansyah, Dedy Hermanto<sup>4</sup>

Jl. Rajawali No 14 Palembang, Indonesia

e-mail: <sup>\*1</sup>[fahmitk69@gmail.com](mailto:fahmitk69@gmail.com), <sup>2</sup>[zikrilhakim123@yahoo.com](mailto:zikrilhakim123@yahoo.com),  
<sup>3</sup>[rachmansyah@ymail.com](mailto:rachmansyah@ymail.com), <sup>4</sup>[dedy@mdp.ac.id](mailto:dedy@mdp.ac.id)

## **Abstrak**

*Dalam dunia industri, pemotongan kemplang masih banyak dilakukan secara manual sehingga banyak membutuhkan tenaga, waktu, dan biaya untuk pekerjanya. Pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk merancang alat pemotong kemplang secara otomatis berdasarkan ketebalan dan mmberikan gambar rancangandasar dari conveyor dengan lengan pisau pemotong. Alat ini menggunakan komponen light dependent resistor (LDR) dan motor servo sebagai conveyor yang berfungsi sebagai sensor untuk menjalankan bahan kemplang. Kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler atmega16. Komponen LCD digunakan untuk menampilkan ketebalan dari ukuran bahan yang akan dipotong, dan satu motor power window sebagai penggerak pisau pemotong. Berdasarkan pengujian alat, waktu pemotong dan ketebalan kemplang. Dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang dapat bekerja optimal memotong bahan kemplang yang ada.*

**Kata kunci:** Relay, conveyor, LDR, microcontroller

## **Abstract**

*In industrial wold, kemplang cutting much done manually in need so much of energy, time, and cost to workers. This final project aims t design kemplang cutting tools automatically based on the thickness and provide a picture of the basic design of the conveyor with cutting blade arm. This tool uses components of light dependent resistor (LDR) and servo motors as a conveyor which serves as a sensor to run kemplang material. The controller used is atmega16 microcontroller. Lcd component used to display the size of thickness of the material to be cut, and a power window motor as the driving knife. Based testing the tool, time cutting and kemplang thickness it can be conclude that the tools are designed to work optimally kemplang cut existing materials.*

**Keywords:** Relay, conveyor, LDR, microcontroller

---

## 1.PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, proses pembuatan makanan khas Palembang masih tergolong *manual*, terutama dalam pembuatan kemplang. Dimana dalam pembuatan ini masih menggunakan tenaga kerja yang banyak. Tentu saja ini menjadi pekerjaan rumah bagi perusahaan pembuatan kemplang terutama di daerah Palembang yang membutuhkan pegawai untuk memotong kemplang yang belum jadi. Untuk mengurangi hal-hal yang dapat merugikan perusahaan. Disini penulis mempunyai ide untuk mengurangi para pekerja pemotong kemplang dengan alat.

Untuk mewujudkannya, penulis membuat sebuah tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemotong Berdasarkan Ketebalan Kemplang Berbasis Mikrokontroler”.

Jadi berdasarkan latar belakang diatas, penulis berharap tugas akhir ini dapat diterapkan perusahaan-perusahaan kemplang terutama yang ada di Palembang.

## 2.METODE PENELITIAN

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dilakukan penelitian terdahulu dalam perancangan pemotong kemplang ini, agar kesalahan terjadi dapat diminimalisir.

#### 2.1.1 Sistem Pengaturan Mesin Pemotong Kentang Berbasis Programmable Logic Controller

PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan sistem yang dapat memanipulasi, mengeksekusi, dan memonitor keadaan proses pada laju yang amat cepat, dengan dasar data yang bisa diprogram dalam sistem berbasis mikroprosesor integral. PLC menerima masukan dan menghasilkan keluaran sinyal-sinyal listrik untuk mengendalikan suatu sistem. Dalam dunia industri, PLC banyak digunakan untuk mengendalikan berbagai mesin produksi dan proses produksi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan [1].

Sistem pengaturan mesin pemotong kentang yang dikendalikan oleh PLC dapat diterapkan pada proses industri secara otomatis untuk menggantikan tenaga manusia dalam pekerjaan yang menuntut kecepatan dan ketepatan secara efisien sehingga dapat meningkatkan kualitas produk dan jumlah produksi. Sistem yang dirancang ini mampu menangani input dengan cepat dan menghasilkan output dengan akurat, dimana input pada sistem ini berupa sensor dan *limit switch*. Sedangkan outputnya berupa motor DC dan tampilan (*display*) dengan menggunakan *seven segment* yang memberi informasi kepada pengguna.

#### 2.1.2 Rancang Bangun Prototipe Alat Pres Tahu Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Rancang bangun prototipe pres tahu ini pengoperasiannya otomatis, dengan menggunakan AT89C51 yang dilengkapi dengan sebuah cetakan yang terbuat dari kayu dengan ukuran panjang 15 cm lebar 10 cm dan tebal 2,5 cm. Untuk menghasilkan pergeseran dari tebal pengepresan yang diinginkan digunakan dua buah motor langkah yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Dua buah motor langkah masing-masing digunakan sebagai conveyor yang akan membawa cetakan tahu keluar atau masuk ke sistem pres secara otomatis. Pengepresan dilakukan dengan memasukkan nilai  $\Delta L$  (tebal yang diinginkan) sampai diperoleh nilai regangan. Pereduksian sudut putar motor langkah

---

dengan menggunakan rangkaian roda gigi, menghasilkan sudut langkah untuk mekanik penggerak sebesar 0,270 per langkah, sehingga setiap satu langkah pada motor langkah akan menghasilkan pergeseran pada sistem mekanik pres sebesar 0,005 mm. Prototipe alat pres tahu yang dikendalikan oleh mikrokontroler telah bekerja sesuai yang diharapkan, yaitu dapat mengepres tahu secara otomatis sesuai dengan tebal pengepresan yang telah diset ke dalam alat tersebut [2].

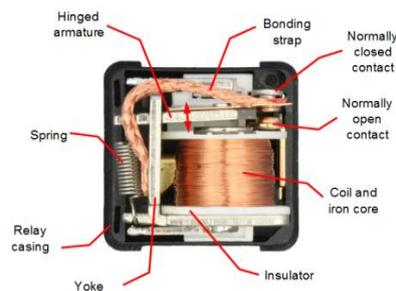
## 2.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pada pustaka dilakukan agar bisa mengerti fungsi komponen-komponen elektronika yang dipakai, dan memahami komponen tersebut.

### 2.2.1 Relay

Transistor tidak dapat berfungsi sebagai *switch* (saklar) tegangan AC atau tegangan tinggi yang arusnya lebih besar (>5 amper). Sehingga dibutuhkan relay yang berfungsi sebagai saklar yang bekerja berdasarkan inputan yang dimilikinya (Widodo Budiharto, 2006) [3].

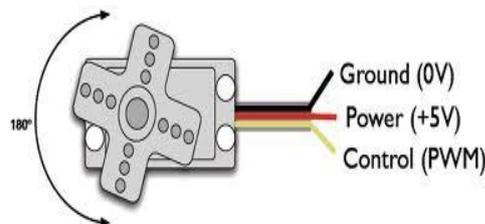
*Relay* merupakan aplikasi elektromagnetik sesungguhnya dimana tersusun atas kumparan kawat beserta sebuah inti besi lunak. Pada dasarnya *relay* adalah sekalar elektromagnetik yang bekerja apabila arus mengalir melalui kumparannya, sehingga inti besi menjadi magnet dan menarik kontak bila gaya magnet mengalahkan gaya pegas yang melawannya.



Gambar 1 Relay

### 2.2.2 Motor Servo

Menurut Iswanto (2009, h.139), "Motor servo banyak digunakan sebagai aktuator pada *mobile robot* juga lengan robot". Motor servo umumnya terdiri dari servo *continuous* dan servo standar. Motor servo *continuous* dapat berputar sebesar 360 derajat, sedangkan motor servo tipe standar hanya mampu berputar 180 derajat [4].



Gambar 2 Motor Servo

### 2.2.3 LDR

LDR adalah jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima LDR dibuat dari *cadmium sulfida* yang peka terhadap cahaya. Cahaya memiliki 2 sifat yang berbeda yaitu sebagai gelombang elektromagnetik dan foton/partikel energy. Semakin besar intensitas cahaya yang datang, semakin banyak electron yang terlepas dari ikatan [5].



Sumber:<http://www.electroniccircuits.com>  
Gambar 3 Sensor LDR

### 2.2.4 Motor Power window

Sistem power window adalah sistem untuk membuka dan menutup jendela secara elektrik dengan menggunakan saklar. Motor power window akan berubah naik dan turun melalui regulator jendela untuk membuka atau menutup jendela .



Sumber:[www.autorecyclesonline.com](http://www.autorecyclesonline.com)  
Gambar 4 Motor Driver

### 2.2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keping IC (integrated circuits) sehingga sering disebut mikrokomputer merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *personal computer* (PC) yang memiliki beragam fungsi[6].

Mikrokontroler dapat diumpamakan sebagai bentuk minimum dari sebuah mikrokomputer. Ada perangkat keras dan perangkat lunaknya, juga ada memorinya, CPU, dan lain sebagainya, yang terpadu dalam satu chip IC. Mikrokomputer merupakan salah satu pilihan untuk memenuhi kebutuhan alat kontrol yang *fleksibel* dan *portable*. Serta dapat diprogram ulang (*programmable*). Dalam perkembangannya, mikrokomputer telah mengambil peran penting dalam dunia sistem elektronika, terutama dalam aplikasi elektronika konsumen.

---

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perangkat Keras dan Rangkaian Elektronika

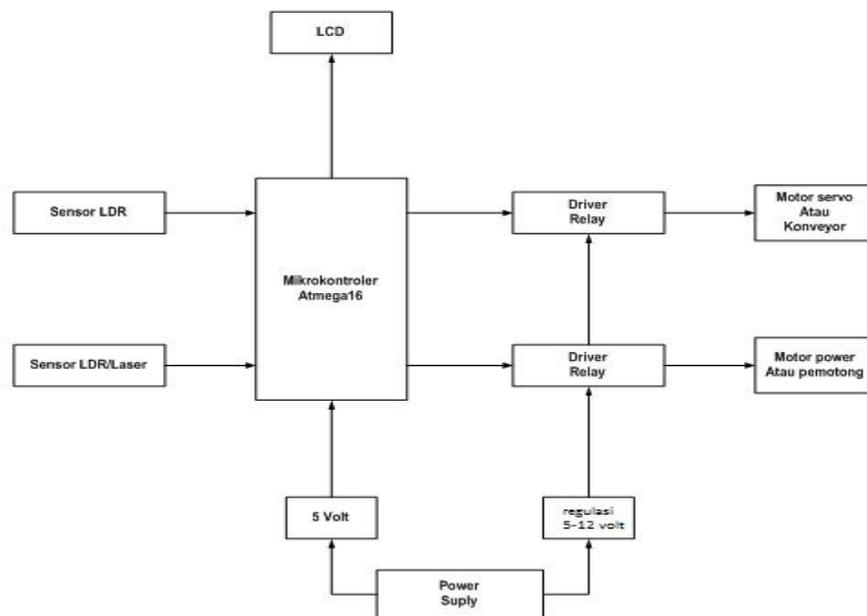
Dengan perancangan ini dapat meminimalkan kesalahan-kesalahan yang akan terjadi pada pemotongan kemplang.

Adapun sistem yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Relay* sebagai pengatur naik turun *power window*
2. *Motor servo* sebagai pengatur untuk ketebalan kemplang.
3. *Motor Power window* sebagai menurun atau menaikkan pisau pemotong.
4. Sensor LDR sebagai pendeteksi bahan kemplang.
5. Mikrokontroler sebagai pengendali semua perangkat.

#### 3.2 Diagram Blok

Blok diagram rancangan alat pemotong berdasarkan ketebalan kemplang, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram Blok

Adapun penjelasan cara kerja tentang blok diagram komponen-komponen utama ini seperti berikut. Dari *power supply* tegangan diubah menjadi dua keluaran yang pertama 5 volt dan yang kedua 5-12 volt regulasi, keluaran 5 volt menuju mikrokontroler atmega16, dari mikrokontroler tegangan ini diatur agar dapat *supply* komponen antara lain sensor LDR, LCD, dan sensor LDR/laser. Sedangkan tegangan 5-12 volt menuju ke dua buah *driver relay* yang berfungsi untuk menjalankan motor *servo* atau *conveyor* dan motor *power window* atau pemotong.

#### 3.3 Bahan Casing

Untuk *design casing* rangkaian yang digunakan adalah akrilik, berdasarkan pertimbangan bahwa semua bahan casing yang kami gunakan sangat dibutuhkan dalam perancangan robot *Line Follower* berbasis *Raspberry Pi*. Akrilik berfungsi sebagai *bodyrobot* dan untuk penempatan komponen-komponen utama agar dapat saling terhubung.

### 3.4 Alat Pemotong Kemplang

Alat yang telah dibuat untuk memotong kemplang menggunakan 2 motor sebagai penggerak Motor servo sebagai penggerak *conveyor* dan relay sebagai naik dan turun pisau pemotong.

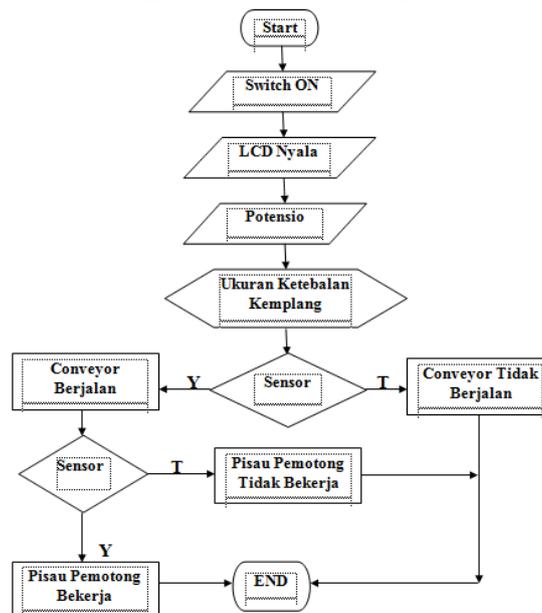


Gambar 6 Alat Pemotong Kemplang

### 3.5 Flowchart Program

Adapun *Flowchart* program berkerja seperti penjelasan berikut. Saat alat telah terhubung ke sumber daya listrik, pertama nyalakan *switch*, ketika *switch* dalam posisi ON maka layar LCD akan menampilkan nama dan npm si pembuat setelah itu maka LCD akan menunggu proses input melalui *potensio* dari si pengguna berupa ketebalan dan ketipisan ukuran kemplang. Lalu saat sensor telah siap untuk bekerja maka bahan kemplang diletakkan pada *conveyor*, saat sensor mendeteksi bahan kemplang maka *conveyor* akan mengantarkan bahan kemplang tersebut berjalan menuju sensor kedua.

Saat sensor kedua mendeteksi bahan kemplang, maka pisau pemotong akan memotong sesuai dengan ketebalan potongan kemplang yang di input oleh si pengguna di awal. Setelah bahan kemplang habis terpotong dengan otomatis *conveyor* akan berhenti bekerja dan sensor akan menunggu perintah pemotongan kemplang selanjutnya.



Gambar 7 Flowchart program

### 3.6 Pengujian Relay Conveyor

Pada pengujian rangkaian ini kami menggunakan empat buah *relay* dimana dua *relay* digunakan untuk menggerakkan motor servo sebagai penggerak *conveyor* dan dua buah lagi digunakan untuk pemotong, sama halnya dengan pengujian sebelumnya. Dengan menggunakan *multimeter digital* sebagai alat pengukur, maka didapat. Hasilnya dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Tegangan *RelayConveyor*

Percobaan	<i>Conveyor Tidak Berjalan</i>	<i>Conveyor Berjalan</i>
1	5,02 vdc	5,01 vdc
2	5,03 vdc	5,00 vdc
3	5,02 vdc	5,03 vdc
4	5,03 vdc	5,03 vdc
5	5,03 vdc	5,01 vdc

### 3.7 Pengujian Relay Pemotong

Tabel 2 Hasil Pengukuran Tegangan *Relay* pemotong

Percobaan	Mikrokontroler	Nilai Logic	Output	Hasil Ukur
1	Portc.0	0	Pin 1	0 volt
	Portc.1	1	Pin 2	14,36 volt
2	Portc.0	1	Pin 1	14,36 volt
	Portc.1	0	Pin 2	0 volt
3	Portc.0	0	Pin 1	0 volt
	Portc.1	0	Pin 2	0 volt
4	Portc.0	1	Pin 1	Korseleting
	Portc.1	1	Pin 2	Korseleting

PadaTabel 2 Hasil pengukuran pada tegangan *relay* diukur dengan menggunakan multimeter digital. Dimana negatif diletakkan pada jalur *ground* dan positif diletakkan dikaki-kaki *relay*.

### 3.8 Sensor LDR

Rangkaian sensor LDR dapat langsung diambil nilai adc nya pada port mikrokontroler, pada kesempatan ini penulis menggunakan *porta.0* dan *porta.1* sebagai input. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi benda apapun yang menghalangi laser led.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Tegangan Sensor 1

<b>Input Sensor 1 Porta.0</b>	<b>Aktif</b>	<b>Tidak Aktif</b>
<b>1</b>	<b>0,31 volt</b>	<b>1,30 volt</b>
<b>2</b>	<b>0,30 volt</b>	<b>1,30 volt</b>
<b>3</b>	<b>0,31 volt</b>	<b>1,33 volt</b>
<b>4</b>	<b>0,32 volt</b>	<b>1,30 volt</b>
<b>5</b>	<b>0,31 volt</b>	<b>1,31 volt</b>

Pada Tabel 4 hasil Terdapat dua pengukuran yang pertama sensor aktif dan yang kedua sensor tidak aktif, cara mengukur yaitu dengan *multimeter digital* kabel hitam hubungkan pada *ground* dan kabel merah dihubungkan dengan kaki mikrokontroler pada porta.0 sehingga muncul angka tegangan pada multimeter dan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya.

Tabel 5 Hasil Pengukuran Tegangan Sensor 2

<b>Input Sensor 2 Porta.1</b>	<b>Aktif</b>	<b>Tidak Aktif</b>
<b>1</b>	<b>0,83 volt</b>	<b>2,73 volt</b>
<b>2</b>	<b>0,81 volt</b>	<b>2,71 volt</b>
<b>3</b>	<b>0,83 volt</b>	<b>2,73 volt</b>
<b>4</b>	<b>0,83 volt</b>	<b>2,74 volt</b>
<b>5</b>	<b>0,80 volt</b>	<b>2,73 volt</b>

Tabel 5 cara pengukuran terlihat sama. Hanya saja kabel merah dari *multimeter digital* diarahkan ke kaki mikrokontroler porta.1 untuk mendapatkan nilai tegangan pada sensor kedua.

3.9 Hasil Pengukuran

Tabel 6 Hasil Potongan Kemplang dengan Ukuran Tipis

<b>Pengukuran Pertama</b>	<b>Ukuran Kemplang</b>	<b>Tegangan</b>	<b>Hasil Potongan</b>
<b>1</b>	<b>Tipis</b>	<b>2,90 volt</b>	<b>2,1mm</b>
<b>2</b>		<b>2,92 volt</b>	<b>2,0mm</b>
<b>3</b>		<b>2,92 volt</b>	<b>2,1mm</b>
<b>4</b>		<b>2,93 volt</b>	<b>2,0mm</b>
<b>5</b>		<b>2,90 volt</b>	<b>2,0mm</b>
<b>Rata-rata pemotongan</b>			<b>2,04mm</b>
<b>Lama waktu pemotongan 1 lenjer</b>	<b>6 Menit 28 detik</b>		

Tabel 7 Hasil Potongan Kemplang dengan Ukuran Sedang

<b>Pengukuran Kedua</b>	<b>Ukuran Kemplang</b>	<b>Tegangan</b>	<b>Hasil Potongan</b>
<b>1</b>	<b>Sedang</b>	<b>3,33 volt</b>	<b>3,0mm</b>
<b>2</b>		<b>3,30 volt</b>	<b>3,1mm</b>
<b>3</b>		<b>3,31 volt</b>	<b>3,0mm</b>
<b>4</b>		<b>3,33 volt</b>	<b>3,2mm</b>
<b>5</b>		<b>3,33 volt</b>	<b>3,0mm</b>
<b>Rata-rata pemotongan</b>			<b>3,06</b>
<b>Lama waktu pemotongan 1 lenjer</b>	<b>5 menit 50 detik</b>		

Tabel 8 Hasil Potongan Kemplang dengan Ukuran Tebal

Pengukuran Pertama	Ukuran Kemplang	Tegangan	Hasil Potongan
1	Tebal	3,56 volt	4,1mm
2		3,57 volt	4,0mm
3		3,50 volt	3,9mm
4		3,56 volt	4,0mm
5		3,56 volt	4,1mm
<b>Rata-rata pemotongan</b>			<b>4,1mm</b>
<b>Lama waktu pemotongan</b>	<b>4 Menit 30 detik</b>		

Tabel 9 Hasil Potongan Kemplang dengan Ukuran Extra Tebal

Pengukuran Pertama	Ukuran Kemplang	Tegangan	Hasil Potongan
1	Extra tebal	3,82 volt	5,1mm
2		3,83 volt	5,0mm
3		3,80 volt	5,2mm
4		3,83 volt	5,0mm
5		3,83 volt	5,0mm
<b>Rata-rata pemotongan</b>			<b>5,06mm</b>
<b>Lama waktu pemotongan</b>	<b>3 Menit 35 detik</b>		

### 3.10 Analisis Hasil Pengujian Alat

Dari Tabel 6-9 ukuran ketebalan dapat ditentukan, ini dikarenakan *delay* motor servo yang menggerakkan *conveyor* dibuat menjadi 20 *milisecond* sehingga disaat pisau pemotong memotong bahan kemplang maka ketebalan kemplang menjadi tipis. Semakin kecil waktu *delay* maka potongan yang didapat akan semakin tipis juga, demikian sebaliknya jika waktu *delay* pada motor servo yang menggerakkan *conveyor* diberi nilai diatas 20 *milisecond* atau lebih maka hasil pemotongan menjadi semakin tebal, oleh karena itu dapat diasumsikan pemotongan kemplang berjalan sebagaimana mestinya, dan untuk itu disini penulis menyertakan *listing* program lengkap agar *prototype* pemotong kemplang ini dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

---

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang *prototype* alat pemotong kemplang berdasarkan ketebalan dapat disimpulkan bahwa:

1. Piranti elektronik yang diperlukan dalam rancangan mesin pemotong kemplang berdasarkan ketebalan adalah mikrokontroler atmega (pada kesempatan ini menggunakan atmega16), sensor LDR, LCD, PCB, *relay*, motor *power window*, dan motor servo. Alat ini dibuat dengan merangkai piranti-piranti elektronik yang menjadi suatu sistem yang dapat mendeteksi bahan dan memotongnya secara otomatis menggunakan potensiometer sebagai acuan ketebalan kemplang.
  2. Secara keseluruhan, alat yang dibuat dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alat pemotong kemplang secara otomatis berdasarkan ketebalannya. Mikrokontroler atmega16 sebagai pengendali utama, cukup efisien karena membutuhkan perangkat keras yang sedikit serta kebutuhan sumber catu daya yang kecil.
  3. Setelah melakukan pengukuran tegangan mikrokontroler pada tabel 4.1 sebanyak 5 kali hasil tegangan yang diperoleh adalah rata-rata 5,02 volt. Hasil ini sesuai dengan apa yang diinginkan. Hal ini membuktikan bahwa mikrokontroler dapat bekerja dengan baik dan tidak *error*.
  4. Setelah melakukan pengukuran 5 kali terhadap *relay* seperti pada Tabel 4.2 dimana *relay* berfungsi untuk motor servo yang menggerakkan *conveyor*, maka hasil tegangan rata-rata *relay* motor servo adalah 5,02 volt. Dengan hasil pengukuran ini membuktikan bahwa *relay* dapat bekerja dengan baik dan tidak terjadi *error*.
  5. Kemampuan detektor sensor LDR ini mampu mendeteksi bahan atau benda apapun yang melewati dan menutupinya. Sensor ini berguna untuk menggerakkan *conveyor*.
  6. Dari hasil pemotongan alat maka ketebalan kemplang dapat dikelompokkan menjadi empat ukuran yaitu tipis sedang tebal dan ekstra tebal, dengan *range* tiap potongnya adalah 2mm untuk ukuran tipis, 3mm untuk ukuran sedang, 4mm untuk ukuran tebal dan 5mm untuk ukuran ekstra tebal. Waktu pemotongan bahan tidak sama antara ketebalan pertama sampai keempat, pemotongan dengan ukuran tipis rata-rata memakan waktu berkisar 3,21 detik, pemotongan dengan ukuran sedang rata-rata waktu 2,96 detik, pemotongan dengan ukuran tebal rata-rata waktu 3,00 detik dan pengukuran dengan ukuran ekstra tebal memakan waktu rata-rata 2,86 detik. Waktu rata-rata di atas menyimpulkan bahwa alat belum dapat melakukan pemotongan dengan waktu yang akurat dan tepat.
-

## 5. SARAN

### 4.2 Saran

Adapun saran dari penulisan tentang tugas akhir membuat Robot *Line Follower* Berbasis *Raspberry Pi* dengan Sensor Kamera adalah sebagai berikut:

1. Jika ingin membuat robot *Line Follower* dengan sensor kamera, gunakanlah kamera dengan spesifikasi yang baik, agar kamera mampu membaca garis dengan efektif.
2. Program pembacaan garis pada robot *Line Follower* lebih ditingkatkan lagi, agar *error* pada pembacaan garis yang berliku dapat diatasi.
3. Menggunakan baterai berkapasitas besar, agar robot *Line Follower* dapat mengikuti garis lebih lama.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Padakeempataninipenulismengucapkanterimakasihkepada:

1. Bapak Alexander Kurniawan selaku Ketua Yayasan Multi Data Palembang.
  2. Bapak Ir Rusbandi M.Eng, selaku Ketua STMIK/AMIK MDP Palembang
  3. Ibu Desy Iba Ricoida, ST., M.T.I, selaku Pembantu Ketua 1 STMIK/AMIKMDP Palembang
  4. Ibu Yulistia, S.Kom M.T.I selaku Pembantu Ketua II STMIK/AMIKMDP Palembang
  5. Bapak Antonius Wahyu Sudrajat S.Kom., M.T.I, selaku Pembantu Ketua III STMIK GI MDP Palembang
  6. Bapak Abdul Rahman, S.Si., M.T.I,selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer dan juga dosen pembimbing Tugas Akhir ini yang telah berkenan meluangkan waktu dan juga pikiran, dengan sabar memberikan petunjuk, arahan dan bimbingan serta dorongan moril dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.
  7. Bapak Eka Puji Widiyanto, S.T., M.Komyang telah banyak membantu menyelesaikan program kami didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
  8. Segenap dosen STMIK/AMIK MDP yang selama ini telah memberikan bimbingan akademis kepada penulis selama masa studi.
  9. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat dalam meyelesaikan Tugas Akhir ini.
  10. Segenap Staf administrasi STMIK/AMIKMDP yang telah membantu mempermudah penulis dalam menyelesaikan urusan akademik.
  11. Staf perpustakaan yang telah membantu penulis dalam pencarian data-data yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini.
  12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
-

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deni Wiria Nugraha Nopember 2010, *Sistem Pengaturan Mesin Pemotong Kentang Berbasis Programmable Logic Controller*, Jurnal SMARTek, Vol. 8.
  - [2] Sumariyah, Jatmiko. E.S. dan Joko Purwanto. Jurnal Berkala Fisika Vol.10.no.4. Oktober 2007.
  - [3] Budiharto, Widodo 2006, *Membuat Robot Cerdas*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
  - [4] Iswanto 2009, *BS :Mikrokontroller ATmega32 dengan Basic Compiler*, Andi Offset, Yogyakarta.
  - [5] Putra, Eko Agfianto 2010, *Tips dan Trik Mikrokontroler AVR*, Gava Media, Yogyakarta.
  - [6] Suyadhi, Taufiq Dwi Septian 2010, *Buku Pintar Robotika*, Andi Offset, Yogyakarta.
-