

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode eksperimen. Metode deskriptif digunakan untuk menguraikan permasalahan penelitian yang ditinjau. Metode tersebut dilakukan melalui tahap studi literatur untuk mendapatkan informasi mengenai topik terkait penelitian meliputi pengertian, cara kerja, manfaat dari *conveyor* yang umum digunakan di pabrik-pabrik dan komponen-komponen utama yang digunakan untuk membuat *prototype conveyor* otomatis, informasi konsep fisika mengenai energi listrik pada *conveyor*. Sedangkan metode eksperimen digunakan untuk merancang *prototype conveyor* otomatis agar didapatkan data listrik *conveyor* terhadap beban dan sudut kemiringan. Metode eksperimen dilakukan melalui tahapan sebagai berikut :

- a. Pembuatan desain *prototype conveyor* otomatis.
- b. Perancangan rangkaian otomatisasi menggunakan sensor LDR dan laser pada *software*.
- c. Pembuatan sistem *prototype conveyor* otomatis.
- d. Uji coba alat.
- e. Pengambilan data.
- f. Mengolah data dan menganalisis data
- g. Mengambil kesimpulan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan April 2018 –Juli 2018 bertempat di Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudi No.229 Kota Bandung 40154.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan untuk penelitian analisis kebutuhan energi listrik terhadap beban yang diangkut dan sudut kemiringan pada

Jihan Pratiwi, 2018

**ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN
SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS**

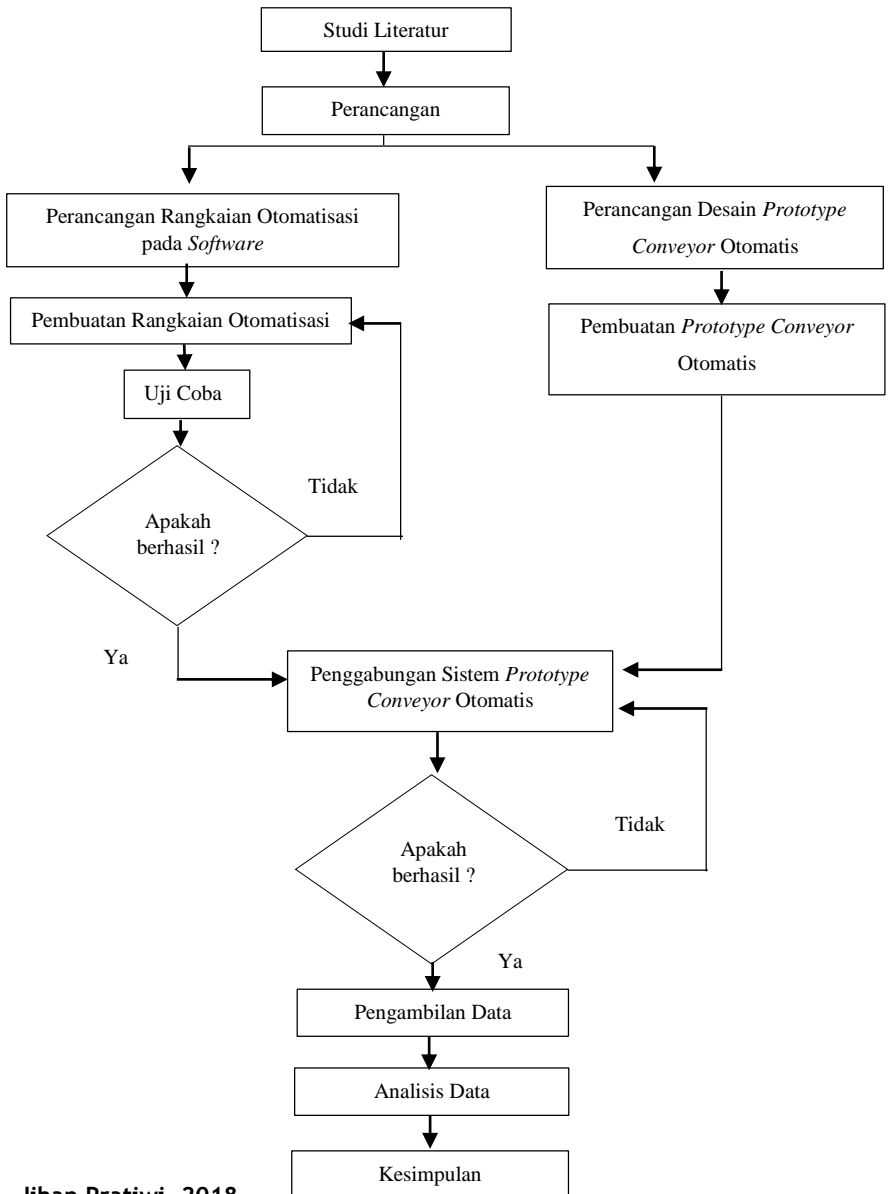
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

proyotype conveyor otomatis dapat dijelaskan melalui diagram alur penelitian seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.1.

Jihan Pratiwi, 2018

**ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN
SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

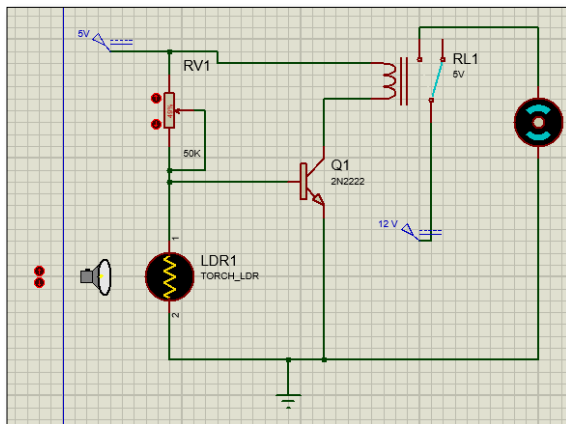
3.3.1 Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap proses mencari informasi mengenai *conveyor* yang umum digunakan di dunia industri seperti di pabrik-pabrik, konsep fisika mengenai energi listrik pada *conveyor*, serta komponen-komponen utama yang digunakan untuk membuat *prototype conveyor* otomatis.

3.3.2 Perancangan

3.3.2.1 Perancangan Rangkaian

Pada tahap ini dilakukan perancangan rangkaian untuk otomatisasi pada *prototype conveyor* agar dapat beroperasi secara otomatis, rangkaian ini terdiri dari beberapa komponen yaitu sensor LDR, *transistor*, *relay*, dan potensiometer. Rangkaian dibuat pada *software* Proteus 8 terlebih dahulu sebelum dibuat pada PCB. Gambar 3.2 merupakan rangkaian otomatisasi pada *prototype conveyor* otomatis menggunakan *software* Proteus 8.



Gambar 3.2 Rangkaian dari Beberapa Komponen pada Proteus 8.6

Rangkaian otomatisasi pada gambar 3.2 terdapat resistor variabel (VR_1), sensor LDR (LDR_1), transistor (Q_1), *relay* (RL_1), dan motor DC.

Jihan Pratiwi, 2018

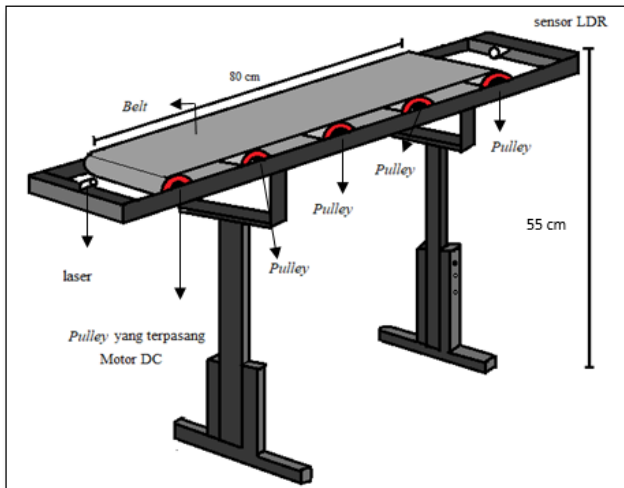
ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Cahaya laser dan sensor LDR digunakan untuk mendeteksi adanya beban berada pada *belt*. Cahaya laser yang dipancarkan akan diterima oleh sensor LDR. Seperti yang sudah diketahui bahwa resistansi sensor LDR akan berbanding terbalik dengan intensitas cahaya yang mengenainya. Jika ada benda di atas *belt*, berarti cahaya tidak mengenai sensor LDR (intensitas cahaya rendah) maka resistansi sensor akan besar sehingga tidak akan ada arus yang bisa mengalir pada sensor LDR. Hal tersebut mengakibatkan arus sepenuhnya ke transistor menyebabkan *relay* aktif dan dapat menghidupkan motor.

3.3.2.2 Perancangan Desain Sistem *Prototype Conveyor* Otomatis

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain sistem *prototype conveyor* otomatis yang tampak seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rancangan Desain *Prototype Conveyor* Otomatis

Tinggi dari *prototype conveyor* pada gambar 3.3 adalah 55 cm, tetapi salah satu kaki tingginya dapat divariasikan agar sudut kemiringannya juga dapat divariasikan dan panjang *belt* adalah 80 cm.

Jihan Pratiwi, 2018

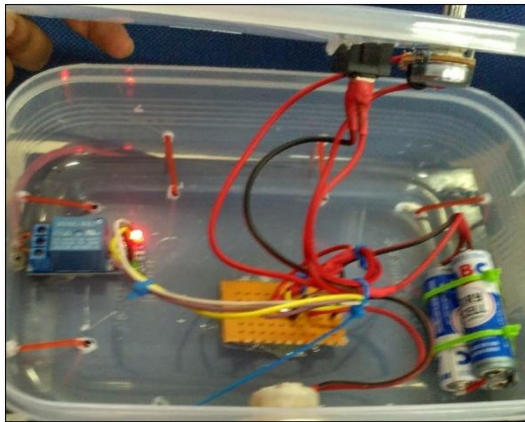
ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.3.3 Pembuatan

3.3.3.1 Pembuatan Rangkaian

Rangkaian gabungan dari komponen seperti *relay*, *potensiometer*, *transistor*, sensor ldr, led, baterai yang sebelumnya telah dibuat pada software proteus selanjutnya dibuat pada *protoboard*. Gambar 3.4 merupakan rangkaian yang sudah dibuat pada PCB dan dipasang dalam box.



Gambar 3.4 Rangkaian Otomatisasi dalam *Box*

3.3.3.2 Uji Coba Rangkaian

Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa rangkaian sudah benar dan siap untuk digunakan. Led disini sebagai indikator motor dalam keadaan mati atau hidup ketika diterapkan pada *prototype conveyor* otomatis. Led mati artinya motor dalam keadaan mati, sedangkan led menyala itu artinya motor dalam keadaan hidup. Uji coba dilakukan dengan memancarkan cahaya laser agar cahaya mengenai rangkaian otomatisasi. Rangkaian dikatakan sudah benar apabila ketika cahaya laser mengenai sensor LDR maka led tidak akan menyala.

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.3.3 Pembuatan *Prototype Conveyor Otomatis*

Rancangan sistem *prototype conveyor* yang sudah dibuat seperti pada gambar 3.5, selanjutnya dibuat menggunakan beberapa bahan yaitu besi, karet ban mobil sebagai *belt*, *bearing*, pipa, mur, baut, dsb. Gambar 3.5 merupakan *prototype conveyor* yang sudah dibuat namun belum dipasang rangkaian otomatisasi.



Gambar 3.5 *Prototype Conveyor*

3.3.4 Penggabungan Sistem *Prototype Conveyor Otomatis*

Tahap ini merupakan penggabungan rangkaian otomatisasi dan *prototype conveyor* yang telah dibuat sebelumnya sehingga menjadi

Jihan Pratiwi, 2018

**ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN
SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

sebuah *prototype conveyor* otomatis yang siap digunakan. Gambar 3.6 merupakan *prototype conveyor* otomatis.



Gambar 3.6 *Prototype Conveyor* Otomatis

3.3.5 Uji Coba Alat

Tahap ini merupakan tahap pengujian apakah alat yang sudah dibuat sudah siap digunakan untuk proses selanjutnya atau masih memerlukan beberapa perbaikan. Apabila kinerja alat masih belum sesuai dengan yang diinginkan maka perlu dilakukan perbaikan.

3.3.6 Pengambilan Data

Tahap ini merupakan proses dilakukannya pengukuran parameter-parameter atau besaran-besaran yang dapat menunjukkan karakteristik energi listrik dari motor DC pada *prototype conveyor* otomatis.

3.3.6.1 Pengujian Gaya Gesek Statis dan Kinetik pada *Conveyor*

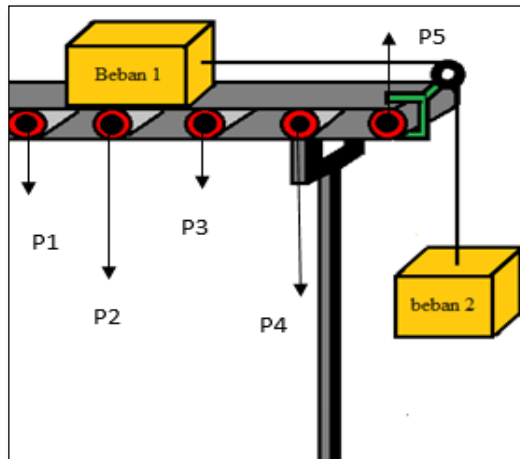
Pengambilan data pada tahap ini menggunakan 2 buah beban yang dihubungkan tali dengan menggunakan katrol. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui koefisien gesek statis dan kinetik pada *conveyor*. Selain itu pada tahap ini dapat membuktikan bahwa besar $\mu_s >$

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

μ_k . Pegujian yang dilakukan sesuai seperti skema pada gambar 3.7 dan 3.8 berikut.



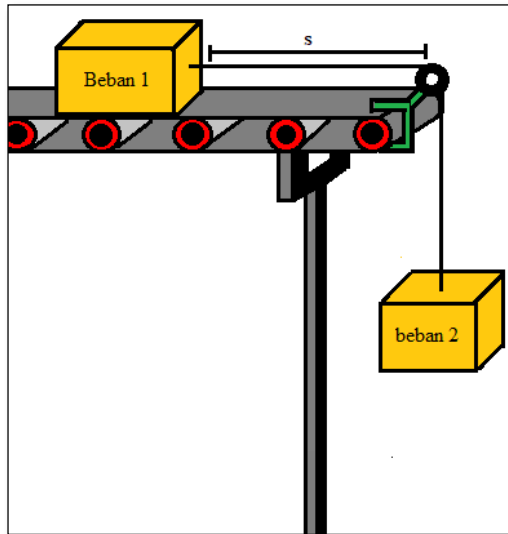
Gambar 3.7 Skema Pengujian Gaya Gesek Statis Maksimum

Massa beban 1 pada gambar 3.7 divariasikan, kemudian massa beban 2 ditentukan ketika beban 1 tepat akan bergerak. Pada saat itulah terjadi gaya gesek statis maksimum dan dapat diperoleh koefisien gesek statis dengan menggunakan persamaan 2.32.

Jihan Pratiwi, 2018

**ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN
SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.8 Skema Pengujian Gaya Gesek Kinetik

Massa beban 1 pada gambar 3.8 divariasikan, kemudian dihubungkan dengan beban 2 yang massanya lebih besar, sehingga mengakibatkan beban 1 bergerak. Pada saat itu lah terjadi gaya gesek kinetik sehingga dapat diperoleh koefisien gesek kinetik dengan menggunakan persamaan 2.50.

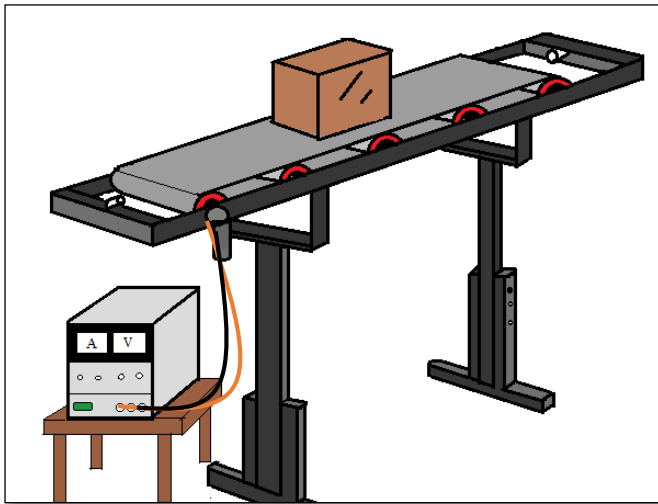
3.3.6.2 Pengujian Karakteristik Arus Terhadap Tegangan Motor DC

Pengambilan data pada tahap ini menggunakan beban dengan massa 1 kg, kemudian memberikan tegangan masukan dari minimum hingga maksimum. Selama memvariasikan tegangan masukan, amati perubahan besar arus motor yang ditampilkan pada *power supply*. Pada pengujian ini dapat pula diketahui tegangan minimum motor untuk mengangkat beban. Pengujian dilakukan sesuai seperti skema pada gambar 3.9 berikut.

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.9 Skema Pengujian Karakteristik Arus terhadap Tegangan Motor

3.3.6.3 Pengujian Karakteristik Energi Listrik Motor terhadap Massa Beban yang Diangkut

Pengambilan data pada tahap ini dilakukan dengan cara memvariasikan massa beban yang akan diangkut dengan melakukan penimbangan terlebih dahulu. Kemudian memberikan tegangan masukan, dan amati perubahan arus yang terjadi ketika massa beban diubah-ubah.

3.3.6.4 Pengujian Kekuatan Maksimum Motor DC pada *Prototype Conveyor Otomatis*

Tahap ini merupakan tahap dimana dapat diketahui kekuatan maksimum motor yaitu dengan mengetahui massa maksimum beban yang dapat diangkut disetiap sudut kemiringan *conveyor* 0° , 20° , 30° dan 40° . Untuk mengetahuinya, maka dapat dilakukan dengan menguji motor DC yang digunakan. Pengujian yang dilakukan yaitu memvariasikan massa beban disetiap sudut kemiringan *conveyor* tersebut sampai *conveyor* tidak dapat lagi mengangkat beban.

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.3.7 Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan terhadap data yang sudah diperoleh sebelumnya. Kemudian data tersebut dianalisis untuk mengetahui karakteristik energi listrik motor DC pada *prototype conveyor* otomatis.

3.3.8 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang dikemukakan berdasarkan hasil analisis serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

3.4 Alat dan Bahan

Pada penelitian analisis kebutuhan energi listrik terhadap beban yang diangkut dan sudut kemiringan pada *conveyor* otomatis digunakan sejumlah alat dan bahan, yang masing-masing ditunjukkan oleh tabel 3.1 dan tabel 3.2 sebagai berikut

Tabel 3.1.

Alat-alat Pembuatan *Prototype Conveyor* Otomatis

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	<i>Power Supply</i>	1 buah
2.	Busur Drajat	1 buah
3.	Gergaji Besi	1 buah
4.	Bor	1 buah

Tabel 3.2

Bahan-bahan Pembuatan *Prototype Conveyor* Otomatis

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	Motor DC	1 buah
2.	Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	1 buah
3.	LASER	1 buah
No.	Nama	Jumlah
4.	<i>Relay</i>	1 buah
5.	<i>Potensiometer</i>	1 buah
6.	Kabel <i>Jumper</i>	Secukupnya
8.	Besi Kotak	3,6 meter

Jihan Pratiwi, 2018

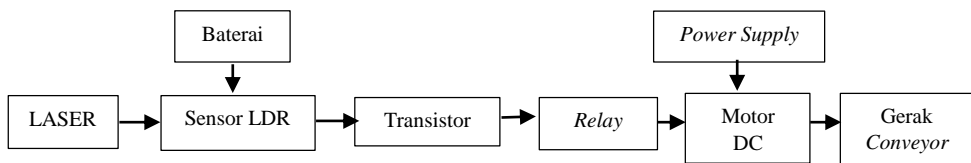
ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

9.	Pipa	Secukupnya
10.	<i>Bearing</i>	10 buah
11.	<i>Protoboard</i>	1 buah
12.	Karet Ban	2 meter
13.	Mur dan Baut	Secukupnya
14.	Pilox	1 Buah
15.	<i>Transistor</i>	1 buah

3.5 Diagram Blok

Sistem *prototype conveyor* otomatis terdiri dari beberapa bagian yang saling berhubungan. Bagian-bagian tersebut dapat dijelaskan melalui diagram blok pada gambar 3.10



Gambar 3.10 Diagram Blok *Prototype Conveyor* Otomatis

Berdasarkan gambar 3.10 dapat dijelaskan bahwa cahaya yang dipancarkan laser akan diterima oleh sensor LDR. Seperti yang sudah diketahui bahwa resistansi sensor LDR akan berbanding terbalik dengan intensitas cahaya yang mengenainya. Jika ada benda di atas *belt*, berarti cahaya tidak mengenai sensor LDR (intensitas cahaya rendah) maka resistansi sensor akan besar sehingga tidak akan ada arus yang bisa mengalir pada sensor LDR. Hal tersebut mengakibatkan arus sepenuhnya ke transistor menyebabkan *relay* dapat menghidupkan motor sehingga *conveyor* dapat bergerak.

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu