



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM KONTROL PROTOTIPE MESIN SORTIR MASSA  
PRODUK BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

Hokim Samudra  
**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
TITAN BRAMANTHEO  
4317040008

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM KONTROL PROTOTIPE MESIN SORTIR MASSA  
PRODUK BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Terapan**

**TITAN BRAMANTHEO**

**4317040008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Titan Bramantheo

NIM : 4317040008

Tanda Tangan : 

Tanggal : 19 Agustus 2021

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Titan Bramantheo  
NIM : 4317040008  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Skripsi : Sistem Kontrol Prototipe Mesin Sortir Massa Produk berbasis Arduino Mega 2560

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Kamis, 5 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Fatahula, S.T., M.Kom.  
(NIP. 19680823 199403 1 001)

Pembimbing II : Muchlishah, S.T., M.T.  
(NIP. 19841020 201903 2 015)

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.  
NIP. 19630503 199103 2 001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Berkembangnya teknologi pada dunia industri saat ini sangatlah pesat, terutama dalam bidang produksi. Dan untuk meningkatkan kesiapan dalam menghadapi tantangan tersebut, maka dibuat prototipe mesin sortir sebagai sarana bagi mahasiswa agar dapat mempelajari serta mengimplementasikan ilmu otomasi industri yang telah didapat.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Fatahula, S.T., M.Kom. dan Muchlishah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Fuji Fatimah dan Nabila Huwaida Khairunnisa sebagai anggota tim yang telah menyediakan usaha, waktu, material, dan pikiran dalam pembuatan alat dan penyusunan skripsi ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; serta
4. Sahabat kontrakan TOLI 2017 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Agustus 2021

Penulis





*Sistem Kontrol Prototipe Mesin Sortir Massa Produk  
berbasis Arduino Mega 2560*

**ABSTRAK**

*Sistem kontrol prototipe mesin sortir massa produk adalah sebuah alat yang dapat mensortir massa produk secara otomatis. Mesin sortir massa produk dibuat untuk memudahkan manusia dalam melakukan sortir massa produk sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan biaya. Mesin ini menggunakan Arduino Mega 2560 yang diprogram melalui Software Arduino IDE dengan menggunakan bahasa pemrograman C untuk membuat operasi input dan output-nya. Arduino akan secara otomatis mengontrol operasi sehingga mampu menggantikan peran manusia dalam melakukan proses penyortiran. Mesin ini menggunakan Load Cell sebagai sensor pengukuran massa produk di mana mesin ini akan memilah produk dengan massa di bawah 100 gram (Not Good) dan produk yang memiliki massa di atas 100 gram (Good). Nilai massa produk selama proses penyortiran juga dapat dilihat pada layar LCD sehingga pengguna dapat mengetahui nilai massa produk selama proses penyortiran. Persentase error sensor Load Cell dalam melakukan pengukuran massa produk dipengaruhi oleh posisi pengukuran. Hal ini dapat dibuktikan dengan pengujian yang telah dilakukan di mana terdapat 2 pengujian, yaitu pengujian sensor Load Cell dan pengujian keseluruhan. Pada pengujian sensor Load Cell, nilai error terbesar adalah senilai 1,65%. Sedangkan pada pengujian keseluruhan, nilai error terbesar adalah senilai 8,57% dengan nilai rata-rata error sebesar 3,99%. Dan selama pengujian keseluruhan, produk dapat disortir dengan baik antara produk Good dan Not Good.*

**Kata kunci** : *Arduino, Load Cell, Massa Produk, Mesin Sortir*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ABSTRACT**

*Control system of product mass sorting machine prototype is a tool that can sort product mass automatically. The product mass sorting machine is made to make it easier for humans to sort product mass so it can increase time, energy, and cost efficiency. This machine uses an Arduino Mega 2560, which is programmed through the Arduino IDE Software using the C programming language to make its input and output operations. Arduino will automatically control the operation so it can replace the human role in the sorting process. This machine uses a Load Cell as a product mass measurement sensor where this machine will sort out products with a mass below 100 grams (Not Good) and products with a mass above 100 grams (Good). The mass value of the product during the sorting process can also be seen on the LCD screen so that the user can see the mass value while the sorting process. Error percentage of the Load Cell sensor in measuring product mass are determined by the measurement position. This can be proven by two tests, that is the Load Cell sensor test and the overall test. In the Load Cell sensor test, the largest error value is 1,65%. While in the overall test, the largest error value is 8,57% with an average error 3,99%. And during the overall test, the machine able to sort out Good and Not Good product.*

*Keywords : Arduino, Load Cell, Mass of Products, Sorting Machine*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR RUMUS .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Luaran .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Mesin Sortir Massa Produk.....	3
2.2 Sistem Kontrol.....	3
2.3 Arduino Mega 2560.....	4
2.3.1 Sumber Daya Arduino Mega 2560 .....	6
2.3.2 Memori Arduino Mega 2560 .....	6
2.3.3 <i>Software</i> Arduino .....	6
2.4 <i>Load Cell</i> .....	7
2.5 LCD .....	9
2.6 Sensor <i>Infrared</i> .....	10
2.7 Konveyor.....	11
2.8 Driver Motor BTS 7960.....	13
2.9 Motor Servo .....	15
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	17
3.1 Rancangan Alat .....	17

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.1 Deskripsi Alat .....	17
3.1.2 Cara Kerja Sistem Kontrol .....	18
3.1.3 Diagram Alir Sistem Kontrol Mesin Sortir Massa Produk .....	19
3.1.4 Spesifikasi Alat .....	21
3.1.5 Diagram Blok Mesin Sortir Massa Produk .....	26
3.2 Realisasi Alat .....	26
3.2.1 Pengkalibrasian Nilai <i>Input Load Cell</i> .....	27
3.2.2 Pemrograman Sistem Kontrol Mesin Sortir Massa Produk .....	33
3.2.3 Tabel Pin Arduino .....	37
BAB IV PEMBAHASAN .....	40
4.1 Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> .....	40
4.1.1 Deskripsi Pengujian .....	40
4.1.2 Prosedur Pengujian .....	40
4.1.3 Data Hasil Pengujian .....	41
4.1.4 Analisis Data .....	41
4.2 Pengujian Kerja Sistem Keseluruhan .....	42
4.2.1 Deskripsi Pengujian .....	42
4.2.2 Prosedur Pengujian .....	42
4.2.3 Data Hasil Pengujian .....	43
4.2.4 Analisis Data .....	48
BAB V PENUTUP .....	51
5.1 Simpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka .....	4
Gambar 2. 2 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup.....	4
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik dan Simbol Arduino Mega2560.....	5
Gambar 2. 4 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	7
Gambar 2. 5 Bentuk Fisik dan Simbol <i>Load Cell</i> .....	8
Gambar 2. 6 Konstruksi <i>Load Cell</i> dan Pola Deformasi.....	8
Gambar 2. 7 LCD .....	9
Gambar 2. 8 Bentuk Fisik dan Simbol Sensor <i>Infrared</i> .....	10
Gambar 2. 9 Rangkaian Sensor <i>Infrared</i> .....	11
Gambar 2. 10 Konveyor .....	12
Gambar 2. 11 Bentuk Fisik dan Simbol Motor DC .....	12
Gambar 2. 12 Jenis motor DC .....	13
Gambar 2. 13 <i>Driver</i> Motor BTS 7960.....	14
Gambar 2. 14 Bentuk Fisik dan Simbol Motor Servo .....	15
Gambar 2. 15 Pensinyalan Motor Servo .....	16
Gambar 3. 1 Desain Mesin Sortir Massa Produk .....	18
Gambar 3. 2 Diagram Alir Kerja Auto .....	20
Gambar 3. 3 Diagram Alir Kerja Manual .....	21
Gambar 3. 4 Diagram Blok Mesin Sortir Massa Produk .....	26
Gambar 3. 5 Hasil Timbangan Benda Uji 1 .....	27
Gambar 3. 6 Hasil Timbangan Benda Uji 2 .....	27
Gambar 3. 7 Hasil Timbangan Benda Uji 3 .....	28
Gambar 3. 8 Hasil Timbangan Benda Uji 4 .....	28
Gambar 3. 9 Hasil Timbangan Benda Uji 5 .....	28
Gambar 3. 10 Hasil Timbangan Benda Uji 6 .....	29
Gambar 3. 11 Pemrograman 1 .....	29
Gambar 3. 12 Pemrograman 2.....	30
Gambar 3. 13 Pemrograman 3.....	30
Gambar 3. 14 Tampilan Serial Monitor Kalibrasi Benda Uji 1 .....	32
Gambar 3. 15 Tampilan Serial Monitor Kalibrasi Benda Uji 2 .....	32

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 16 Pemrograman 4.....	33
Gambar 3. 17 Pemrograman 5.....	34
Gambar 3. 18 Pemrograman 6.....	34
Gambar 3. 19 Pemrograman 7.....	35
Gambar 3. 20 Pemrograman 8.....	36
Gambar 3. 21 Pemrograman 9.....	37



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat .....	21
Tabel 3. 2 Kode Input Kalibrasi <i>Load Cell</i> .....	31
Tabel 3. 3 <i>Mapping</i> pin <i>input</i> dan <i>output</i> Arduino Mega 2560.....	37
Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Ukur Timbangan Digital dan <i>Load Cell</i> .....	41
Tabel 4. 2 Pengujian Benda 35 gram .....	43
Tabel 4. 3 Pengujian Benda 53 gram .....	44
Tabel 4. 4 Pengujian Benda 63 gram .....	45
Tabel 4. 5 Pengujian Benda 121 gram .....	46
Tabel 4. 6 Pengujian Benda 177 gram .....	47
Tabel 4. 7 Pengujian Benda 200 gram .....	48



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR RUMUS

4. 1 Rumus Perhitungan *Error Rate* ..... 41



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2. Dokumentasi Alat
- Lampiran 3. *Datasheet* Arduino Mega 2560
- Lampiran 4. *Datasheet* Sensor *Infrared*
- Lampiran 5. *Datasheet* Sensor *Load Cell*
- Lampiran 6. *Datasheet* LCD
- Lampiran 7. *Datasheet* Motor Servo
- Lampiran 8. *Datasheet* Motor DC
- Lampiran 9. *Datasheet* Driver Motor BTS 7960
- Lampiran 10. *Wiring* Diagram

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) khususnya di dunia industri semakin pesat. Berbagai macam produk teknologi dapat ditemui demi meningkatkan mutu hasil produksi. Hal ini tidak dapat dipungkiri karena kebutuhan manusia akan produk baik kebutuhan primer maupun sekunder semakin bertambah setiap waktu. Dan hal tersebut mengakibatkan perusahaan harus mencari cara agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

Salah satu penerapan IPTEK dalam dunia industri adalah pada bidang otomasi industri. Perkembangan tersebut semakin jelas di mana dahulu banyak sekali pekerjaan yang membutuhkan tenaga manusia sebagai tenaga utama dalam memproses dan menghasilkan produk. Namun dengan adanya sistem otomasi pada industri, campur tangan manusia dalam memproses dan menghasilkan produk dapat dikurangi. Selain itu penggunaan sistem otomasi pada industri memiliki banyak keuntungan, diantaranya dapat menjamin kualitas produk, mengurangi waktu produksi, serta mengurangi biaya untuk menggaji tenaga kerja.

Arduino merupakan salah satu komponen dalam menunjang sebuah sistem otomasi di industri. Arduino adalah kit elektronik yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* yang sesuai dengan keinginan. Oleh karena itu, tidak dapat dipungkiri bahwa penggunaan Arduino sebagai *controller* sudah banyak digunakan, dan salah satu penggunaan Arduino adalah pada sistem sortir massa produk.

Mesin sortir massa produk adalah suatu mesin yang dapat memilah atau memisahkan produk berdasarkan massa (gram) sesuai ketentuan. Dalam proses kerjanya, mesin sortir tersebut menggunakan sensor *Load Cell* sebagai komponen *input* massa produk di mana hasil *input* tersebut akan diolah melalui

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemrograman Arduino. Produk akan tersortir secara otomatis antara produk *Good* (massa produk sesuai ketentuan) dan *Not Good* (massa produk tidak sesuai ketentuan). Tentunya dengan diwujudkan prototipe ini, dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam mensortir massa produk.

### 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah proses kontrol mesin sortir massa produk dapat dilakukan secara otomatis?
2. Berapa nilai *error* terbesar yang dihasilkan dari pengukuran massa produk menggunakan *Load Cell*?
3. Apakah peletakan posisi benda uji pada *Load Cell* mempengaruhi hasil pengukuran?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu merealisasikan sistem kontrol mesin sortir massa produk yang bekerja secara otomatis
2. Mengetahui nilai *error* terbesar yang dihasilkan dari pengukuran massa produk menggunakan *Load Cell*
3. Mengetahui bahwa peletakan posisi benda uji pada *Load Cell* mempengaruhi hasil pengukuran

### 1.4 Luaran

Penulisan skripsi ini memiliki luaran, diantaranya:

1. Laporan skripsi berjudul, “Sistem Kontrol Prototipe Mesin Sortir Massa Produk berbasis Arduino MEGA 2560”
2. Prototipe Mesin Sortir Massa Produk
3. Artikel jurnal yang akan dipublikasikan pada jurnal PNJ



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Penempatan posisi benda uji pada *Load Cell* sangat mempengaruhi hasil pengukuran
2. Pada pengujian sensor *Load Cell* didapat *error* yang cenderung kecil di mana nilai *error* terbesar yakni senilai 1,65% ketika melakukan pengujian terhadap massa benda 121 gram
3. Pada pengujian keseluruhan nilai *error* terbesar diperoleh ketika pengujian massa produk 35 gram yakni menghasilkan nilai *error* sebesar 8,57% dengan nilai rata-rata *error* sebesar 3,99%
4. Semakin kecil massa produk maka dapat memberikan peluang *error* yang semakin besar khususnya pada pengujian keseluruhan
5. Proses sortir massa produk antara *Not Good* dan *Good* dapat dilakukan secara otomatis

### 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan mesin sortir massa produk adalah :  
Pemberian *sponge* sebagai bantalan pada box *Not Good* dan *Good* perlu dilakukan agar meminimalisasi timbulnya bising selama proses sortir





## DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, A. (2017). *Sistem Tekanan Mekanik Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 16 Untuk Pembuat Kerupuk Pelompong Guna Menunjang Produksi Home Industry Barokah di Tuban Jawa Timur*. 96.
- Arifianto, T., Antoro, B. R., & Triwijaya, S. (2020). *Peningkatan Tingkat Akurasi Pembacaan Rail Detector Berbasis Inductive Proximity Dengan Penambahan Fungsi Reversible Counter*. 2476–2483.
- Arifin, J., Zulita, L. N., & Hermawansyah, H. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 89–98. <https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.276>
- Grace, E. (2017). APLIKASI SENSOR MQ SEBAGAI DETEKTOR ALKOHOL BERBASIS ATMEGA16 DENGAN INTERFACE LCD. *Skripsi*.
- Hilal, A., & Manan, S. (2015). Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu. *Gema Teknologi*, 17(2), 95–99. <https://doi.org/10.14710/gt.v17i2.8924>
- L Khakim, Sunarno, S. (2012). Pembuatan Sistem Pengaturan Putaran Motor Dc Menggunakan Kontrol Proportional-Integral-Derivative (Pid) Dengan Memanfaatkan Sensor Kmq51. *Jurnal MIPA Unnes*, 35(2), 113455.
- Majid, M. (2016). Implementasi arduino mega 2560 untuk kontrol miniatur elevator barang otomatis. *Skripsi*, 76.
- Mandayatma, E. (2018). Peningkatan Resolusi Sensor Load Cell Pada Timbangan Elektronik. *Jurnal Eltek*, 16(1), 37. <https://doi.org/10.33795/eltek.v16i1.85>
- Nasution, R. Y., Putri, H., & Hariyani, Y. S. (2016). Perancangan Dan Implementasi Tuner Gitar Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 2(1), 83–94. <https://doi.org/10.25124/jett.v2i1.96>
- Rahmatullah, R. (2016). *Rancang Bangun sistem sortir produk kemasan berdasarkan berat berbasis PLC*. 2(1), 64.
- Rante, A., Tangkuman, S., & Rembet, M. (2013). Perancangan Konveyor Rantai Kapasitas 8 Ton Per Jam. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin UNSRAT*, 2(8 november 2013), 2.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Saputra, D. A., Amarudin, Utami, N., & Setiawan, R. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 54–64.

Soldatov, A. I., Soldatov, A. A., Sorokin, P. V., Loginov, E. L., Kostina, M. A., Kozhemyak, O. A., & Bortalevich, S. I. (2016). System for automatic sorting of pallets. *2016 International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2016 - Proceedings*, 4.

<https://doi.org/10.1109/SIBCON.2016.7491870>

Sujarwata. (2013). Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2Sx Untuk Mengembangkan Sistem Robotika. *Engineering and Sains Journal*, V, 47–54.

Supardi, N. I. (2012). Penggunaan PLC dalam Pengontrolan Temperatur, Simulasi pada Prototipe Ruangan. *Universitas Negeri Yogyakarta*, 2(2), 261–262.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



Nama lengkap penulis adalah Titan Bramantheo dan lahir di Tangerang pada 23 Januari 1999. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Latar belakang pendidikan penulis diantaranya SD Negeri Aren Jaya 1 Bekasi Timur (lulus tahun 2011), SMP Islam AL-Hidayah Bekasi Timur (lulus tahun 2014), SMK AL-Muhadjirin Bekasi Timur (lulus tahun 2017), kemudian penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan dengan gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada Program Studi D4 Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta (lulus tahun 2021).

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

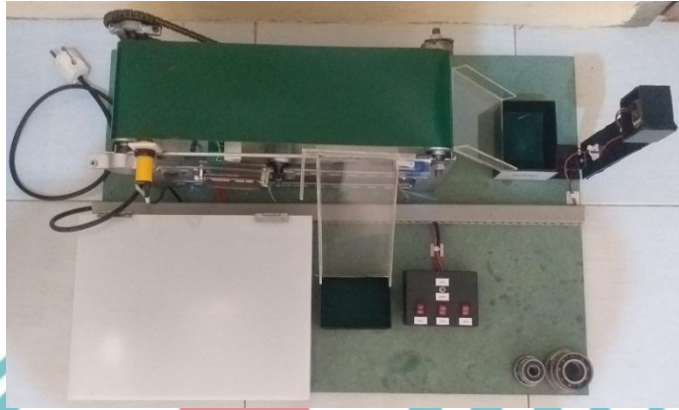
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. Dokumentasi Alat

**Hak Cipta :**

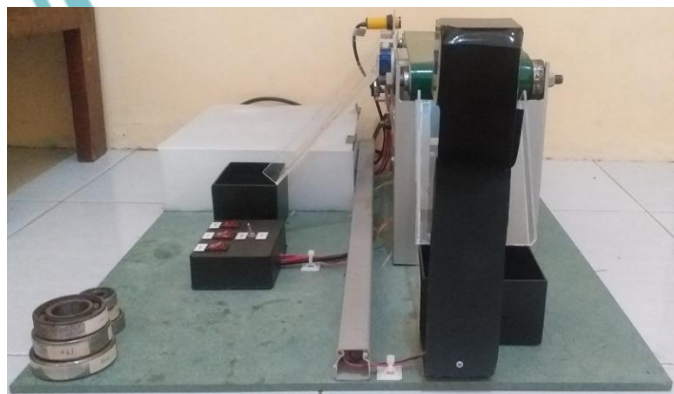
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Atas



Tampak Depan



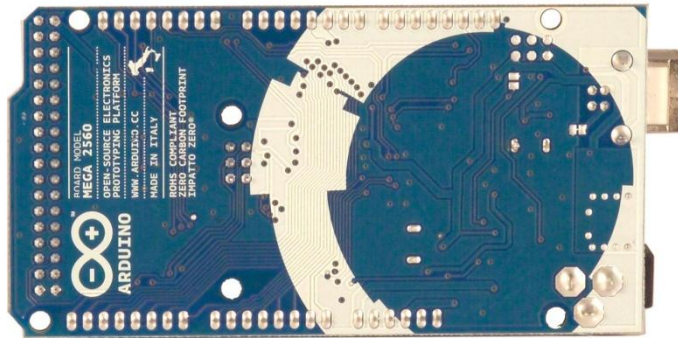
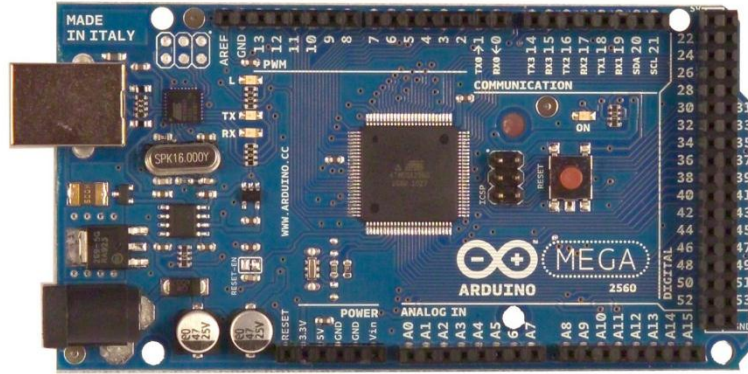
Tampak Samping



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Arduino Mega 2560 Datasheet



### Overview

The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560 ([datasheet](#)). It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Duemilanove or Diecimila.

### Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#)





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

## Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

## Power

The Arduino Mega can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

## Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

## Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication using the [SPI library](#). The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Uno, Duemilanove and Diecimila.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.
- **I<sup>2</sup>C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I<sup>2</sup>C (TWI) communication using the [Wire library](#) (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I<sup>2</sup>C pins on the Duemilanove or Diecimila.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and `analogReference()` function.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

## Communication

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a .inf file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Mega2560's digital pins.

The ATmega2560 also supports I<sup>2</sup>C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I<sup>2</sup>C bus; see the [documentation on the Wiring website](#) for details. For SPI communication, use the [SPI library](#).

## Programming

The Arduino Mega can be programmed with the Arduino software ([download](#)). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It

## Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Mega2560 is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega2560 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload. This setup has other implications. When the Mega2560 is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Mega2560. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Mega2560 contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

## USB Overcurrent Protection

The Arduino Mega2560 has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.





## Physical Characteristics and Shield Compatibility

The maximum length and width of the Mega2560 PCB are 4 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.

The Mega2560 is designed to be compatible with most shields designed for the Uno, Diecimila or Duemilanove. Digital pins 0 to 13 (and the adjacent AREF and GND pins), analog inputs 0 to 5, the power header, and ICSP header are all in equivalent locations. Further the main UART (serial port) is located on the same pins (0 and 1), as are external interrupts 0 and 1 (pins 2 and 3 respectively). SPI is available through the ICSP header on both the Mega2560 and Duemilanove / Diecimila. *Please note that I<sup>2</sup>C is not located on the same pins on the Mega (20 and 21) as the Duemilanove / Diecimila (analog inputs 4 and 5).*



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



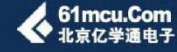


**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

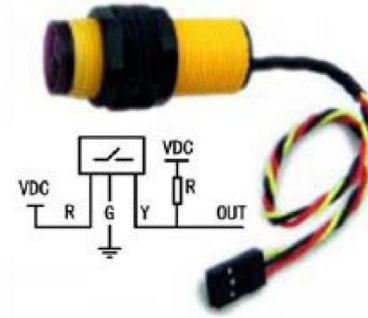
### E18-D80NK-N

## Adjustable Infrared Sensor Switch Manual



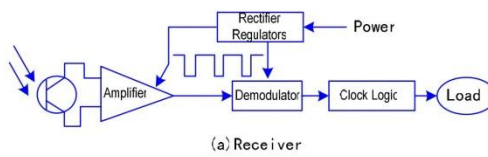
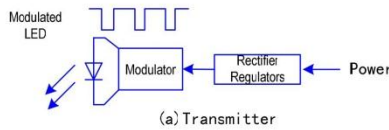
### Introduction

This is an infrared distance switch. It has an adjustable detection range, 3cm - 80cm. It is small, easy to use/assemble, inexpensive. Useful for robot, interactive media, industrial assembly line, etc.



### Specification

Model NO: E18-D80NK-N	Diameter: 18mm, Length: 45mm
Sensing range: 3-80cm adjustable	Appearance: Threaded cylindrical
Sensing object: Translucency, opaque	Material: Plastic
Supply voltage: DC5V	Guard mode: Reverse polarity protection
Load current: 100mA	Ambient temperature: -25-70°C
Output operation: Normally open(O)	Red: +5V; Yellow:Signal;Green:GND
Output: DC three-wire system(NPN)	



Tel: 010-62669059  
 Website: www.61mcu.com  
 E-mail: fae\_61mcu@163.com

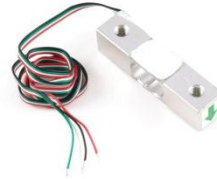


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Lampiran 5. Datasheet Sensor Load Cell

# Datasheet

## 3134 - Micro Load Cell (0-20kg) - CZL635



### Contents

- 1 What do you have to know?
- 1 How does it work - For curious people
- 1 Installation
- 2 Calibration
- 2 Product Specifications
- 3 Glossary

### What do you have to know?

A load cell is a force sensing module - a carefully designed metal structure, with small elements called strain gauges mounted in precise locations on the structure. Load cells are designed to measure a specific force, and ignore other forces being applied. The electrical signal output by the load cell is very small and requires specialized amplification. Fortunately, **the 1046 PhidgetBridge will perform all the amplification and measurement of the electrical output.**

Load cells are designed to measure force in one direction. They will often measure force in other directions, but the sensor sensitivity will be different, since parts of the load cell operating under compression are now in tension, and vice versa.

### How does it work - For curious people

Strain-gauge load cells convert the load acting on them into electrical signals. The measuring is done with very small resistor patterns called strain gauges - effectively small, flexible circuit boards. The gauges are bonded onto a beam or structural member that deforms when weight is applied, in turn deforming the strain-gauge. As the strain gauge is deformed, it's electrical resistance changes in proportion to the load.

The changes to the circuit caused by force is much smaller than the changes caused by variation in temperature. Higher quality load cells cancel out the effects of temperature using two techniques. By matching the expansion rate of the strain gauge to the expansion rate of the metal it's mounted on, undue strain on the gauges can be avoided as the load cell warms up and cools down. The most important method of temperature compensation involves using multiple strain gauges, which all respond to the change in temperature with the same change in resistance. Some load cell designs use gauges which are never subjected to any force, but only serve to counterbalance the temperature effects on the gauges that measuring force. Most designs use 4 strain gauges, some in compression, some under tension, which maximizes the sensitivity of the load cell, and automatically cancels the effect of temperature.

### Installation

This Single Point Load Cell is used in small jewelry scales and kitchen scales. It's mounted by bolting down the end of the load cell where the wires are attached, and applying force on the other end **in the direction of the arrow**. Where the force is applied is not critical, as this load cell measures a shearing effect on the beam, not the bending of the beam. If you mount a small platform on the load cell, as would be done in a small scale, this load cell provides accurate readings regardless of the position of the load on the platform.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Calibration

A simple formula is usually used to convert the measured mv/V output from the load cell to the measured force:

$$\text{Measured Force} = A * \text{Measured mv/V} + B \text{ (offset)}$$

It's important to decide what unit your measured force is - grams, kilograms, pounds, etc.

This load cell has a rated output of  $1.0 \pm 0.15 \text{mv/v}$  which corresponds to the sensor's capacity of 20kg.

To find A we use

$$\text{Capacity} = A * \text{Rated Output}$$

$$A = \text{Capacity} / \text{Rated Output}$$

$$A = 20 / 1.0$$

$$A = 20$$

Since the Offset is quite variable between individual load cells, it's necessary to calculate the offset for each sensor. Measure the output of the load cell with no force on it and note the mv/V output measured by the PhidgetBridge.

$$\text{Offset} = 0 - 20 * \text{Measured Output}$$

Product Specifications	
<b>Mechanical</b>	
Housing Material	Aluminum Alloy
Load Cell Type	Strain Gauge
Capacity	20kg
Dimensions	55.25x12.7x12.7mm
Mounting Holes	M5 (Screw Size)
Cable Length	550mm
Cable Size	30 AWG (0.2mm)
Cable - no. of leads	4
<b>Electrical</b>	
Precision	0.05%
Rated Output	$1.0 \pm 0.15 \text{ mv/V}$
Non-Linearity	0.05% FS
Hysteresis	0.05% FS
Non-Repeatability	0.05% FS
Creep (per 30 minutes)	0.1% FS
Temperature Effect on Zero (per 10°C)	0.05% FS
Temperature Effect on Span (per 10°C)	0.05% FS
Zero Balance	$\pm 1.5\% \text{ FS}$
Input Impedance	$1130 \pm 10 \text{ Ohm}$
Output Impedance	$1000 \pm 10 \text{ Ohm}$
Insulation Resistance (Under 50VDC)	$\geq 5000 \text{ MOhm}$
Excitation Voltage	5 VDC
Compensated Temperature Range	-10 to $\sim +40^\circ\text{C}$
Operating Temperature Range	-20 to $\sim +55^\circ\text{C}$
Safe Overload	120% Capacity
Ultimate Overload	150% Capacity





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Glossary

### Capacity

The maximum load the load cell is designed to measure within its specifications.

### Creep

The change in sensor output occurring over 30 minutes, while under load at or near capacity and with all environmental conditions and other variables remaining constant.

### FULL SCALE or FS

Used to qualify error - FULL SCALE is the change in output when the sensor is fully loaded. If a particular error (for example, Non-Linearity) is expressed as 0.1% F.S., and the output is 1.0mV/V, the maximum non-linearity that will be seen over the operating range of the sensor will be 0.001 mV/V. An important distinction is that this error doesn't have to only occur at the maximum load. If you are operating the sensor at a maximum of 10% of capacity, for this example, the non-linearity would still be 0.001mV/V, or 1% of the operating range that you are actually using.

### Hysteresis

If a force equal to 50% of capacity is applied to a load cell which has been at no load, a given output will be measured. The same load cell is at full capacity, and some of the force is removed, resulting in the load cell operating at 50% capacity. The difference in output between the two test scenarios is called hysteresis.

### Excitation Voltage

Specifies the voltage that can be applied to the power/ground terminals on the load cell. In practice, if you are using the load cell with the PhidgetBridge, you don't have to worry about this spec.

### Input Impedance

Determines the power that will be consumed by the load cell. The lower this number is, the more current will be required, and the more heating will occur when the load cell is powered. In very noisy environments, a lower input impedance will reduce the effect of Electromagnetic interference on long wires between the load cell and PhidgetBridge.

### Insulation Resistance

The electrical resistance measured between the metal structure of the load cell, and the wiring. The practical result of this is the metal structure of the load cells should not be energized with a voltage, particularly higher voltages, as it can arc into the PhidgetBridge. Commonly the load cell and the metal framework it is part of will be grounded to earth or to your system ground.

### Maximum Overload

The maximum load which can be applied without producing a structural failure.

### Non-Linearity

Ideally, the output of the sensor will be perfectly linear, and a simple 2-point calibration will exactly describe the behaviour of the sensor at other loads. In practice, the sensor is not perfect, and Non-linearity describes the maximum deviation from the linear curve. Theoretically, if a more complex calibration is used, some of the non-linearity can be calibrated out, but this will require a very high accuracy calibration with multiple points.

### Non-Repeatability

The maximum difference the sensor will report when exactly the same weight is applied, at the same temperature, over multiple test runs.

### Operating Temperature

The extremes of ambient temperature within which the load cell will operate without permanent adverse change to any of its performance characteristics.

### Output Impedance

Roughly corresponds to the input impedance. If the Output Impedance is very high, measuring the bridge will distort the results. The PhidgetBridge carefully buffers the signals coming from the load cell, so in practice this is not a concern.

### Rated Output

Is the difference in the output of the sensor between when it is fully loaded to its rated capacity, and when it's unloaded. Effectively, it's how sensitive the sensor is, and corresponds to the gain calculated when calibrating the sensor. More expensive sensors have an exact rated output based on an individual calibration done at the factory.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Safe Overload**

The maximum axial load which can be applied without producing a permanent shift in performance characteristics beyond those specified.

**Compensated Temperature**

The range of temperature over which the load cell is compensated to maintain output and zero balance within specified limits.

**Temperature Effect on Span**

Span is also called rated output. This value is the change in output due to a change in ambient temperature. It is measured over 10 degree C temperature interval.

**Temperature Effect on Zero**

The change in zero balance due to a change in ambient temperature. This value is measured over 10 degree C temperature interval.

**Zero Balance**

Zero Balance defines the maximum difference between the +/- output wires when no load is applied. Realistically, each sensor will be individually calibrated, at least for the output when no load is applied. Zero Balance is more of a concern if the load cell is being interfaced to an amplification circuit - the PhidgetBridge can easily handle enormous differences between +/- . If the difference is very large, the PhidgetBridge will not be able to use the higher Gain settings.





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Datasheet I2C 1602 Serial LCD Module



### Product features:

The I2C 1602 LCD module is a 2 line by 16 character display interfaced to an I2C daughter board. The I2C interface only requires 2 data connections, +5 VDC and GND to operate

For in depth information on I2C interface and history, visit: <http://www.wikipedia/wiki/i2c>

### Specifications:

I2C Address Range	2 lines by 16 character
Operating Voltage	0x20 to 0x27 (Default=0x27, addressable)
Backlight	5 Vdc
Contrast	White
Size	Adjustable by potentiometer on I2c interface
Viewable area	80mm x 36mm x 20 mm
	66mm x 16mm

### Power:

The device is powered by a single 5Vdc connection.

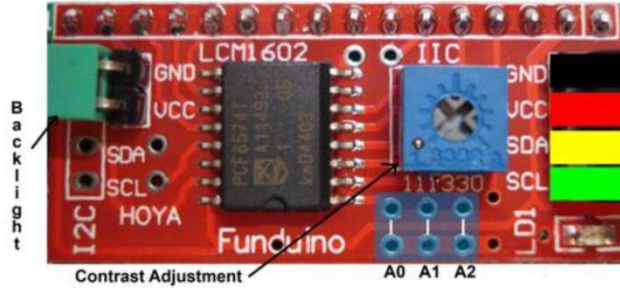




**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Pinout Diagram:**



**Pin/Control Descriptions:**

Pin #	Name	Type	Description
1	GND	Power	Supply & Logic ground
2	VCC	Power	Digital I/O 0 or RX (serial receive)
3	SDA	I/O	Serial Data line
4	SCL	CLK	Serial Clock line
A0	A0	Jumper	Optional address selection A0 - see below
A1	A1	Jumper	Optional address selection A1 - see below
A2	A2	Jumper	Optional address selection A2 - see below
Backlight		Jumper	Jumpered - enable backlight, Open - disable backlight
Contrast		Pot	Adjust for best viewing

**Addressing:**

A0	A1	A2	Address
Open	Open	Open	0x27
Jumper	Open	Open	0x26
Open	Jumper	Open	0x25
Jumper	Jumper	Open	0x24
Open	Open	Jumper	0x23
Jumper	Open	Jumper	0x22
Open	Jumper	Jumper	0x21
Jumper	Jumper	Jumper	0x20



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Software:

Download the required LCD Arduino™ library for this device from:

<http://www.circuitattic.com/downloads/category/3-sample-code.html?download=9%3Aanother-i2c-library-easier-to-use>

Replace current liquid crystal library found in the Arduino library directory with the above  
(Note: If you use the examples included with the library, be sure to change address to 0x27)

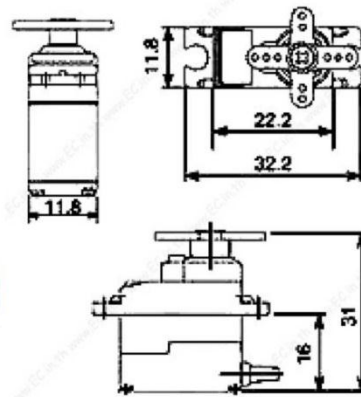
Simple example using library above.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#if defined(ARDUINO) && ARDUINO >= 100
#define printByte(args) write(args);
#else
#define printByte(args) print(args,BYTE);
#endif
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); // set the LCD address to 0x27 for a
//chars and 2_line display
void setup()
{
    lcd.init(); // initialize the lcd
    lcd.backlight();
    lcd.clear();
    delay(100);
    for(int i = 0; i < 3; i++)
    {
        lcd.backlight();
        delay(250);
        lcd.noBacklight();
        delay(250);
    }
    lcd.backlight();
}

void loop()
{
    int x=0;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0); //Start at character 0 on line 0
    lcd.print("Hello World");
    lcd.setCursor(0,1); //Start at character 0 on line 1
    lcd.print(" opencircuit.nl");
    delay(3000); //Wait 3 seconds
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0); //Start at character 0 on line 0
    lcd.print("Cursor Blink");
    lcd.blink();
    delay(2000);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Cursor noBlink");
    lcd.noBlink();
    delay(2000);
}
```



## SG90 9 g Micro Servo



Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but *smaller*. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

### Specifications

- Weight: 9 g
- Dimension: 22.2 x 11.8 x 31 mm approx.
- Stall torque: 1.8 kgf·cm
- Operating speed: 0.1 s/60 degree
- Operating voltage: 4.8 V (~5V)
- Dead band width: 10  $\mu$ s
- Temperature range: 0  $^{\circ}$ C – 55  $^{\circ}$ C

Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2ms pulse) is all the way to the left. ms pulse) is all the way to the right, ""-90" (~1ms pulse) is all the way to the left.

### Hak Cipta :

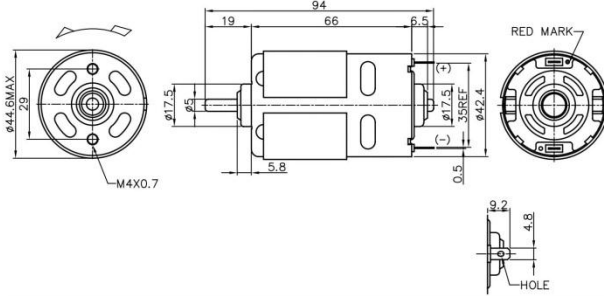
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 8. Datasheet Motor DC

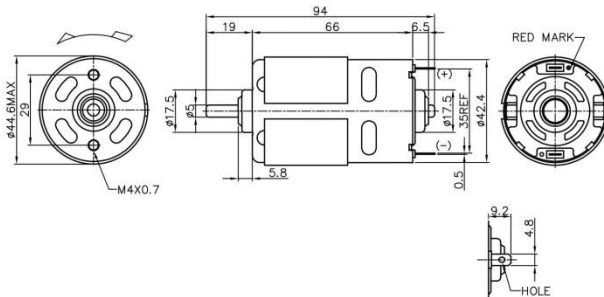
770 series Ø45 mm 21-114 W



Model - □ - □  
 Carbon brush = C V = Varistor  
 Metal brush = M C = Capacitor

MOTOR DATA	770-4087-CC	770-7040-CC	770-8525F-CC	770-32165-CC
Part name	770-4087-CC	770-7040-CC	770-8525F-CC	770-32165-CC
Diameter (mm)	45	45	45	45
Length (mm)	66	66	66	66
Nominal voltage (V)	12	12	12	24
Nominal speed (rpm)	3500	8400	13500	3900
Nominal torque (mNm)	56.1	59.3	80.3	52.9
Nominal current A	2.8	6.0	12.1	1.3
No load speed (rpm)	4550	9700	16000	4650
No load current A	0.60	1.30	1.80	0.22
Stall torque (mNm)	334.1	595.7	587.9	397.1
Starting current (A)	14.1	56.9	83.0	8.8
Output (W)	21	53	114	22
Efficiency (%)	63	73	79	74
Operating temperature deg. C	-10..+60	-10..+60	-10..+60	-10..+60

775 series Ø45 mm 103-198 W



Model - □ - □  
 Carbon brush = C V = Varistor  
 Metal brush = M C = Capacitor

MOTOR DATA	775-9008F-CC	775-9009F-C-CC	775-8013F-C-CC	775-5520F-CC
Part name	775-9008F-CC	775-9009F-C-CC	775-8013F-C-CC	775-5520F-CC
Diameter (mm)	45	45	45	45
Length (mm)	66	66	66	66
Nominal voltage (V)	7.2	12	18	24
Nominal speed (rpm)	12300	18000	18700	18400
Nominal torque (mNm)	80.0	102.6	100.8	94.3
Nominal current A	20.1	21.1	15.8	10.7
No load speed (rpm)	14800	21000	22000	21000
No load current A	3.20	2.80	3.00	1.70
Stall torque (mNm)	508.8	806.4	837.3	705.9
Starting current (A)	108.7	143.7	110.4	68.1
Output (W)	103	194	198	182
Efficiency (%)	72	77	70	71
Operating temperature deg. C	-10..+60	-10..+60	-10..+60	-10..+60

Hak Cipta :  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. *Datasheet Driver Motor BTS 7960*



HT

# Handson Technology

User Guide

## BTS7960 High Current 43A H-Bridge Motor Driver

The BTS7960 is a fully integrated high current H bridge module for motor drive applications. Interfacing to a microcontroller is made easy by the integrated driver IC which features logic level inputs, diagnosis with current sense, slew rate adjustment, dead time generation and protection against overtemperature, overvoltage, undervoltage, overcurrent and short circuit. The BTS7960 provides a cost optimized solution for protected high current PWM motor drives with very low board space consumption.



**SKU: [DRV-1012](#)**

Brief Data:

- Input Voltage: 6 ~ 27Vdc.
- Driver: Dual BTS7960 H Bridge Configuration.
- Peak current: 43-Amp.
- PWM capability of up to 25 kHz.
- Control Input Level: 3.3~5V.
- Control Mode: PWM or level
- Working Duty Cycle: 0 ~100%.
- Over-voltage Lock Out.
- Under-voltage Shut Down.
- Board Size (LxWxH): 50mm x 50mm x 43mm.
- Weight: ~66g.

---

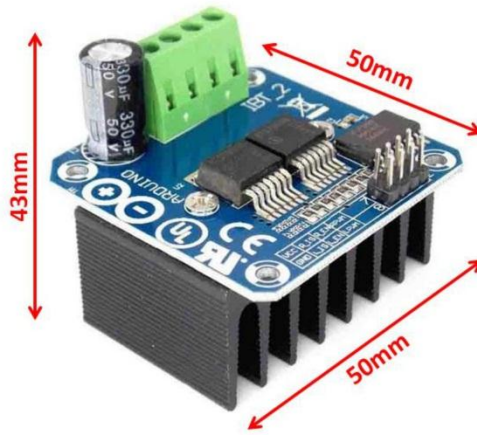
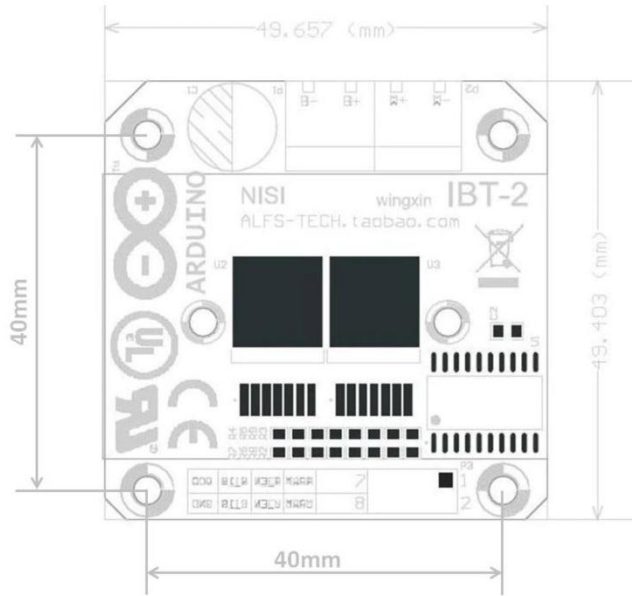
1 |[www.handsontec.com](http://www.handsontec.com)



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Mechanical Dimension:**

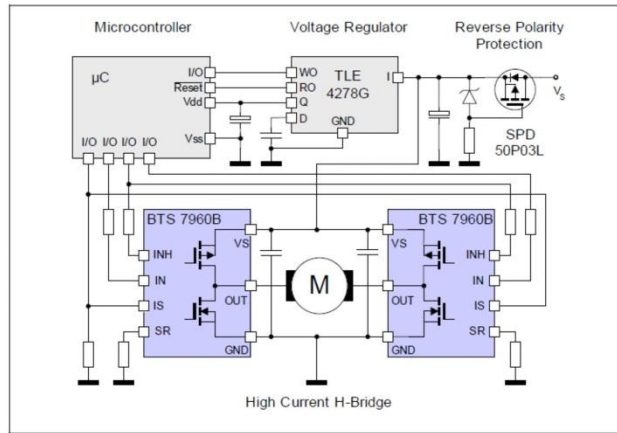




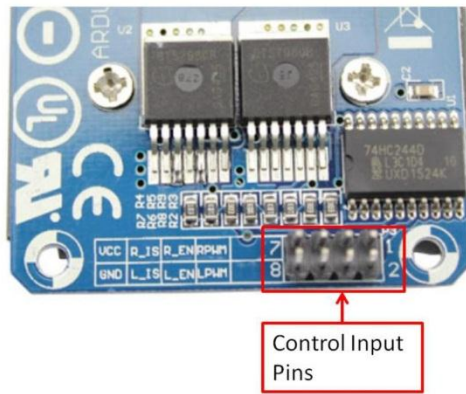
**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Schematic Diagram:**



**Control Input Pin Function:**

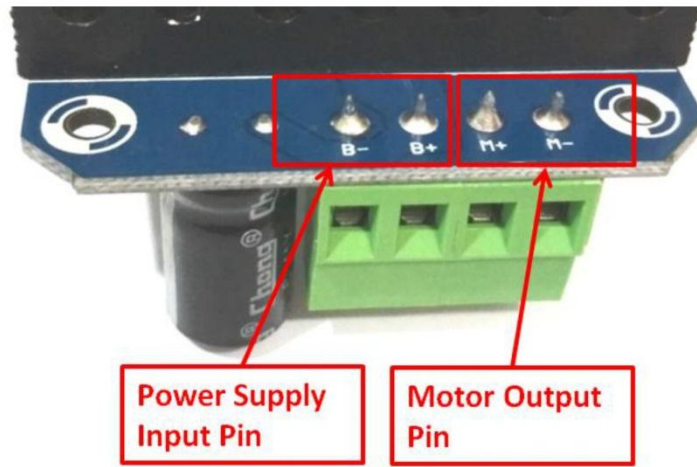


Pin No	Function	Description
1	RPWM	Forward Level or PWM signal, Active High
2	LPWM	Reverse Level or PWM signal, Active High
3	R_EN	Forward Drive Enable Input, Active High/ Low Disable
4	L_EN	Reverse Drive Enable Input, Active High/Low Disable
5	R_IS	Forward Drive, Side current alarm output
6	L_IS	Reverse Drive, Side current alarm output
7	Vcc	+5V Power Supply microcontroller
8	Gnd	Ground Power Supply microcontroller

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Motor Power Supply & Output Pin Assignment:**



Pin No	Function	Description
1	B+	Positive Motor Power Supply. 6 ~ 27VDC
2	B-	Negative Motor Power Supply. Ground
3	M+	Motor Output +
4	M-	Motor Output -

**Controlling DC Motor with BTS7960 Using Arduino:**

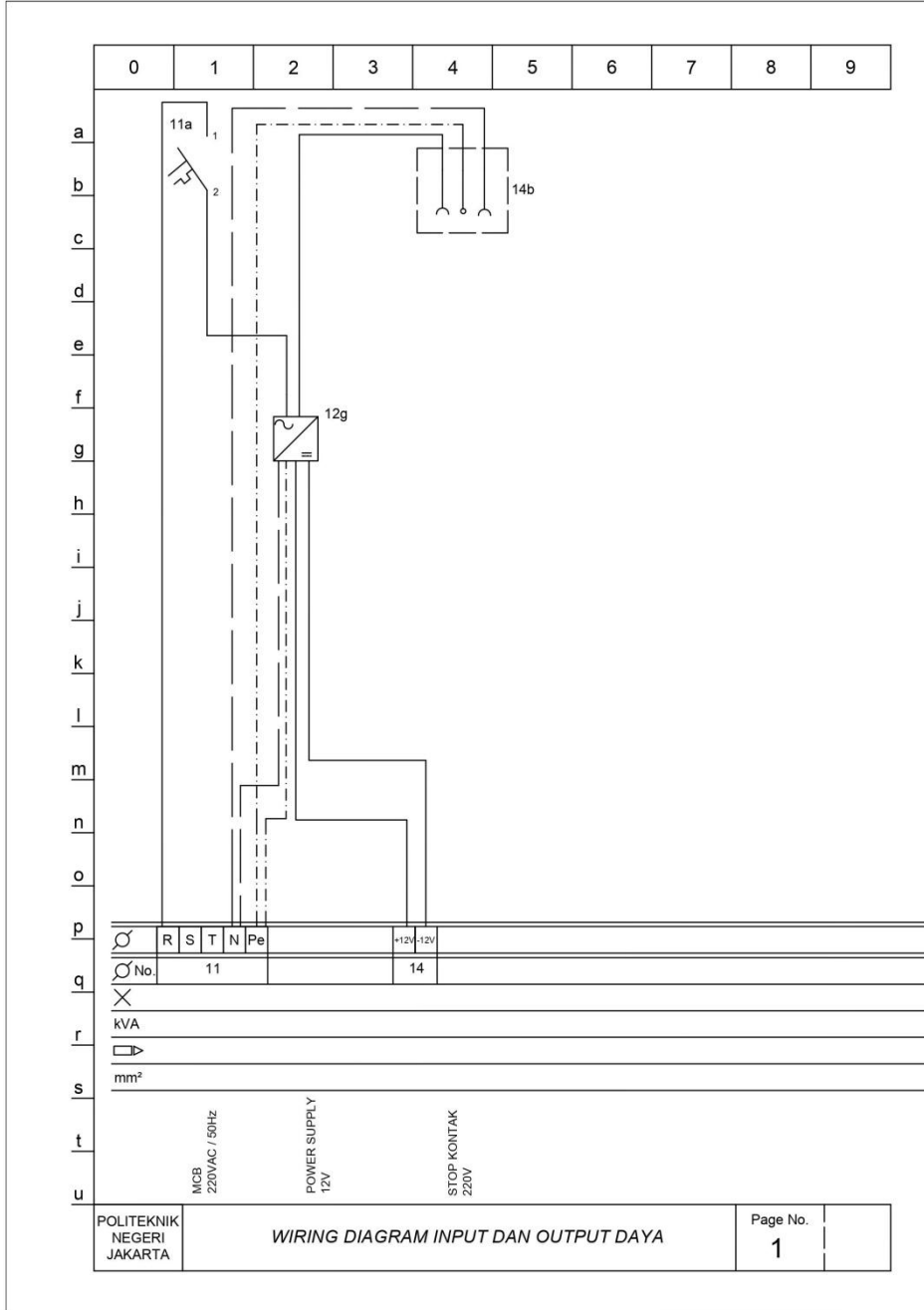
Below is the circuit connection using BTS7960 high power driver to control one DC motor with Arduino board. The potentiometer allows the control of motor speed and rotation direction of the motor.



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

Lampiran 10. *Wiring Diagram*

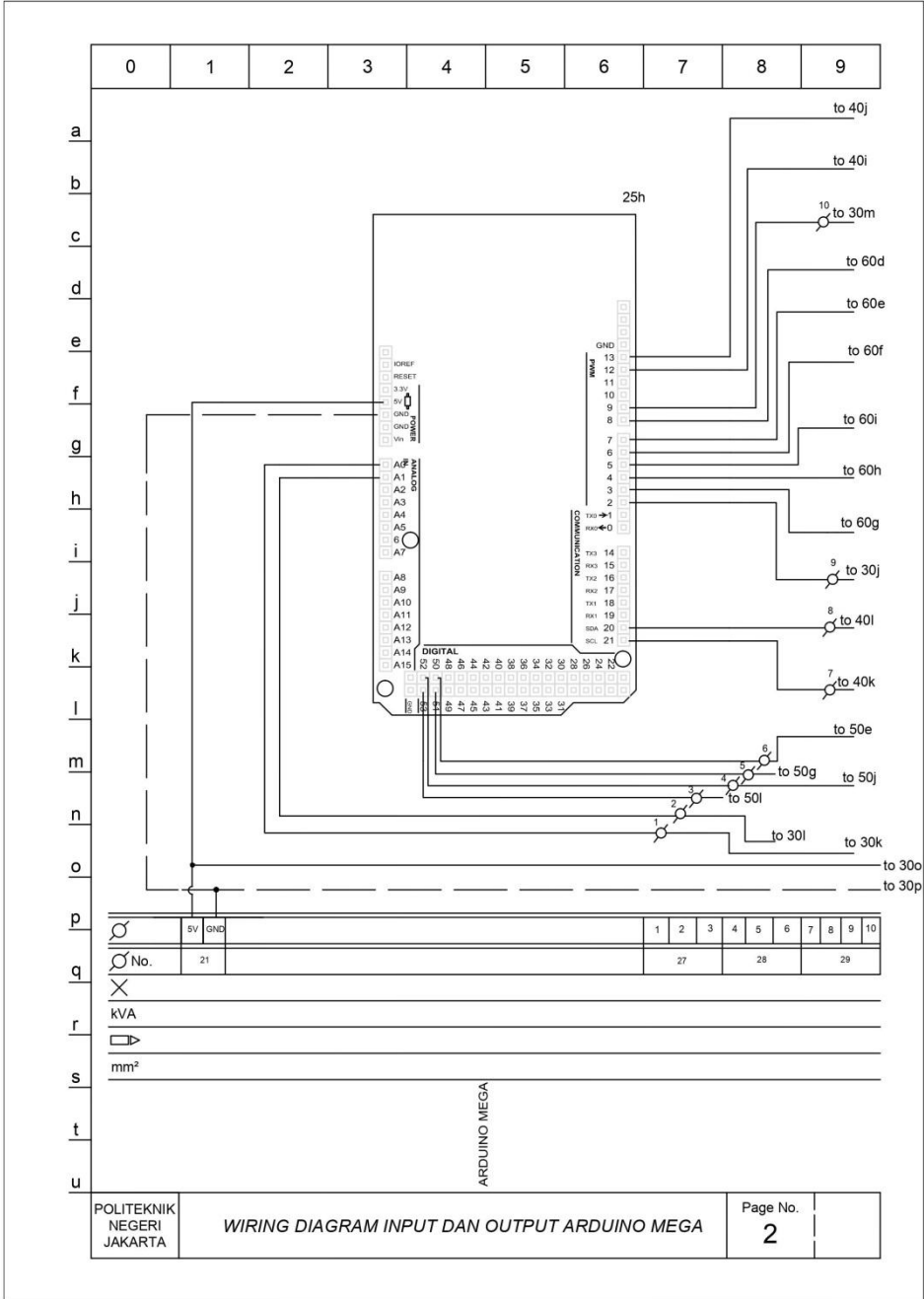
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





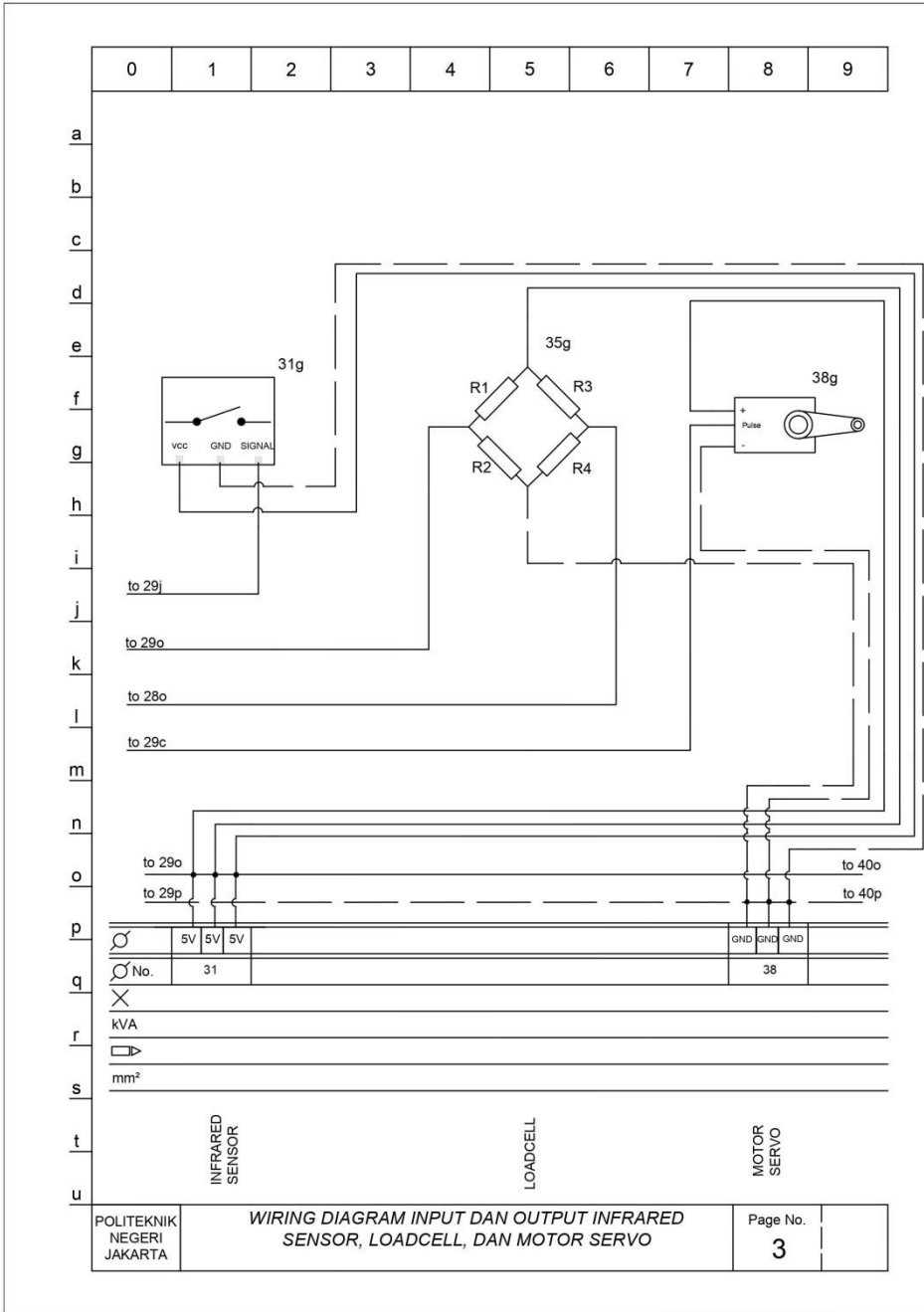
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



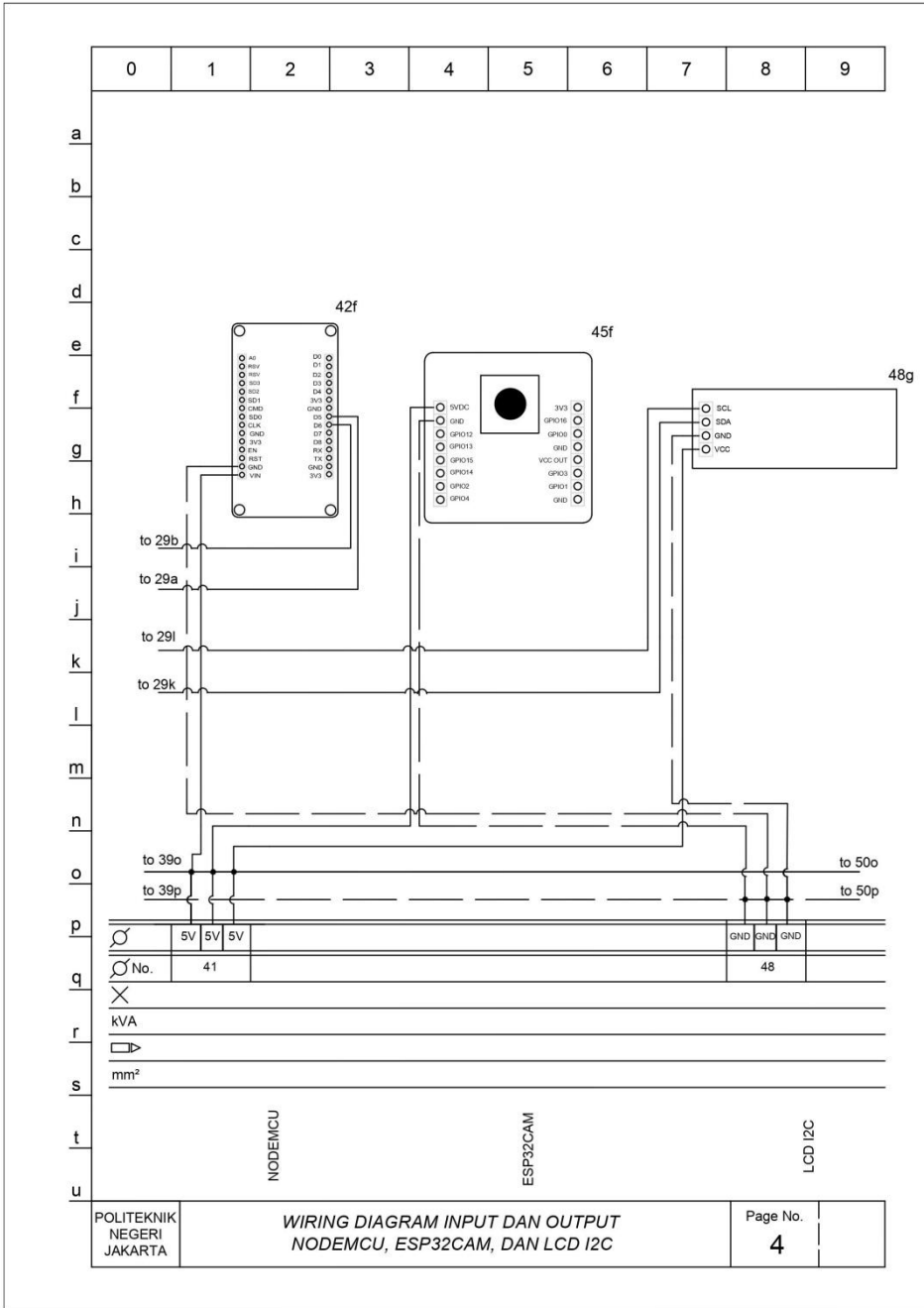
**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

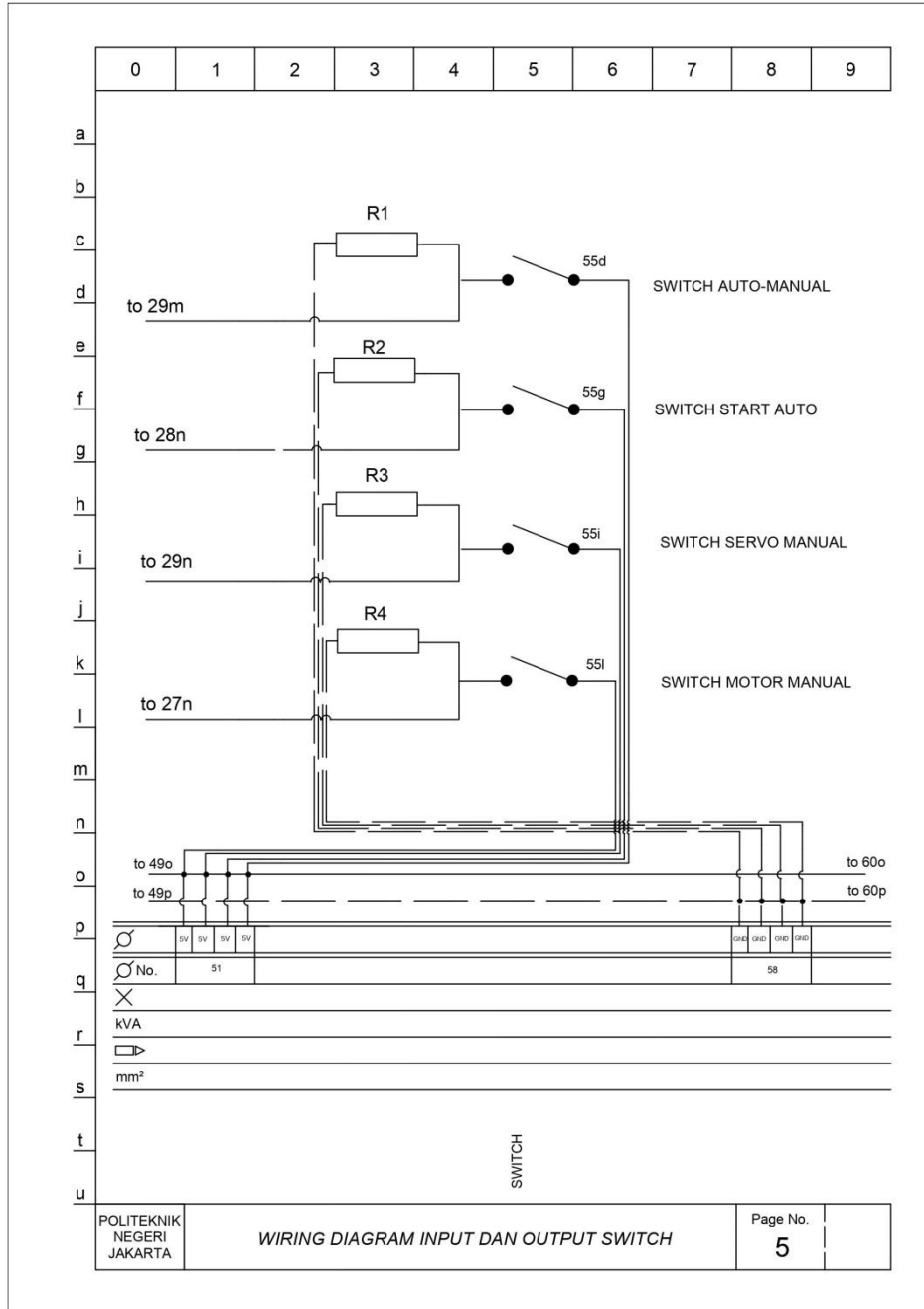
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





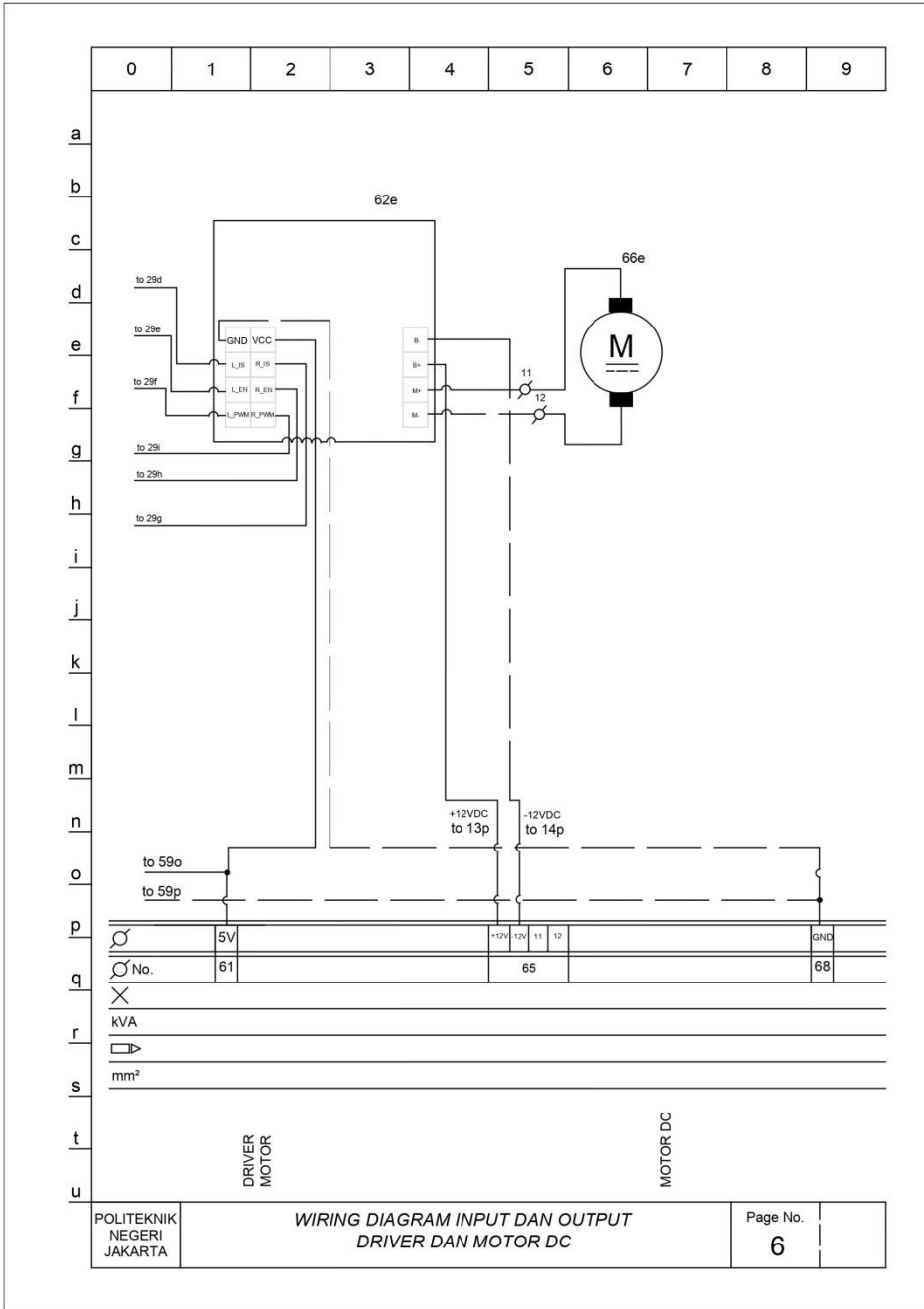
**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

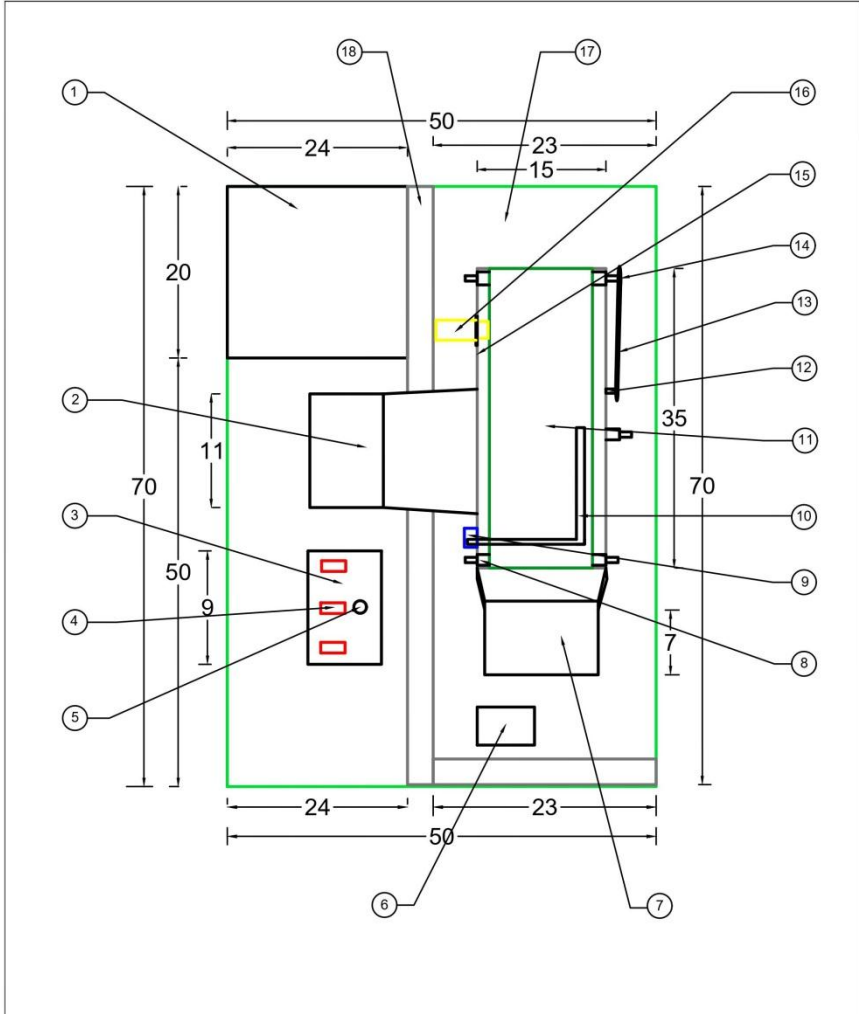
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
a											
b											
c											
d											
e											
f											
g											
h											
i											
j											
k											
l											
m											
n											
o											
p											
q											
r											
s											
t											
u											
	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA							LEGENDA		Page No. 7	



**Hak Cipta :**

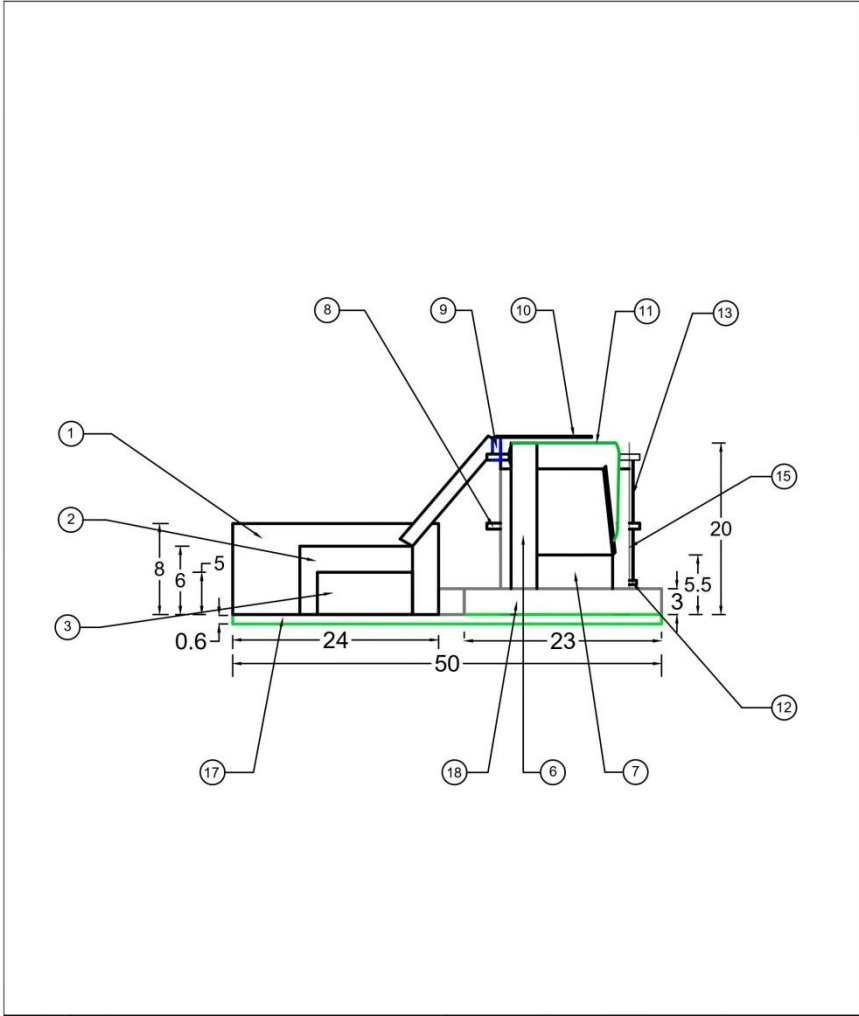
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUMLAH	NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
III	II	I	PERUBAHAN		
DESAIN TAMPAK ATAS				SKALA 1:10	DIGAMBAR DIPERIKSA NABILA H. K A. DAMAR
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				Page No. 8	

**Hak Cipta :**

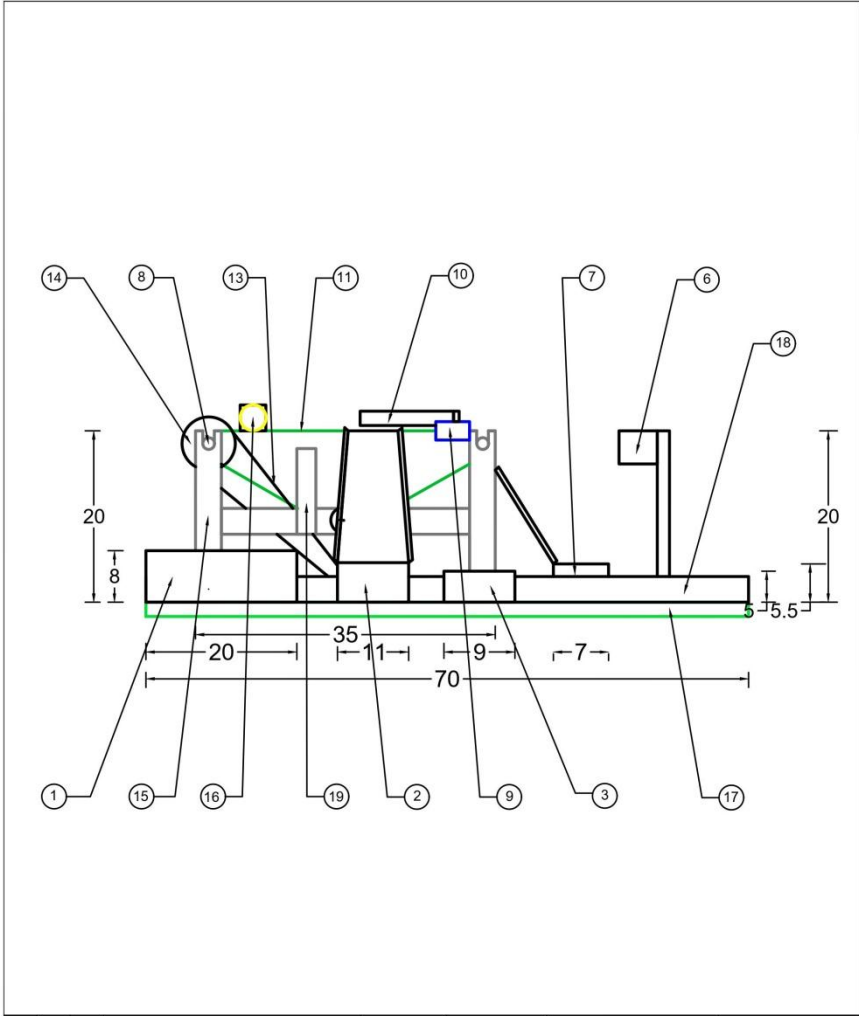
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUMLAH	NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
III	II	I	PERUBAHAN		
DESAIN TAMPAK DEPAN				SKALA 1:10	DIGAMBAR DIPERIKSA NABILA H. K A. DAMAR
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				Page No. 9	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUMLAH	NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
III	II	I	PERUBAHAN		
DESAIN TAMPAK SAMPING				SKALA 1:10	DIGAMBAR DIPERIKSA NABILA H. K A. DAMAR
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				Page No. 10	





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

			Penyangga <i>Loadcell</i>	19	Plat Besi	120 x 80 mm		
			Kabel Duck	18	PVC	25 x 25 mm		
			Papan Kayu	17	MDF	700 x 500 x 6 mm		
			Sensor <i>Infrared</i>	16	Plastik	45 x 17 mm		
			Rangka Konveyor	15	Plat Besi	350 x 200 x 150 mm		
			<i>Gear</i>	14	Baja Karbon	65 mm; 25 mm		
			Rantai	13	Besi	500 mm		
			Motor DC	12	Besi	98 x 42 mm		
			<i>Belt</i>	11	PVC Hijau	350 x 120 mm		
			Lengan Motor Servo	10	Akrilik	120 x 160 mm		
			Motor Servo	9	Plastik	22.2 x 11.8 x 31 mm		
			<i>Roller</i>	8	<i>Gravity Galvanized</i>	120 x 34 mm		
			<i>Box Good</i>	7	Kardus	110 x 70 x 60 mm		
			Penyangga ESP32 CAM	6	Akrilik	200 mm		
			<i>Toggle</i>	5	Akrilik	5 mm		
			<i>Toggle Switch</i>	4	Plastik	20 x 10 mm		
			PB Box	3	Plastik	90 x 70 x 50 mm		
			<i>Box Not Good</i>	2	Kardus	110 x 80 x 60 mm		
			Panel	1	Akrilik	240 x 200 x 80 mm		
	JUMLAH		NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
III	II	I	PERUBAHAN					
			LEGENDA			SKALA 1:10	DIGAMBAR	NABILA H. K
							DIPERIKSA	A. DAMAR
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			Page No. 11		