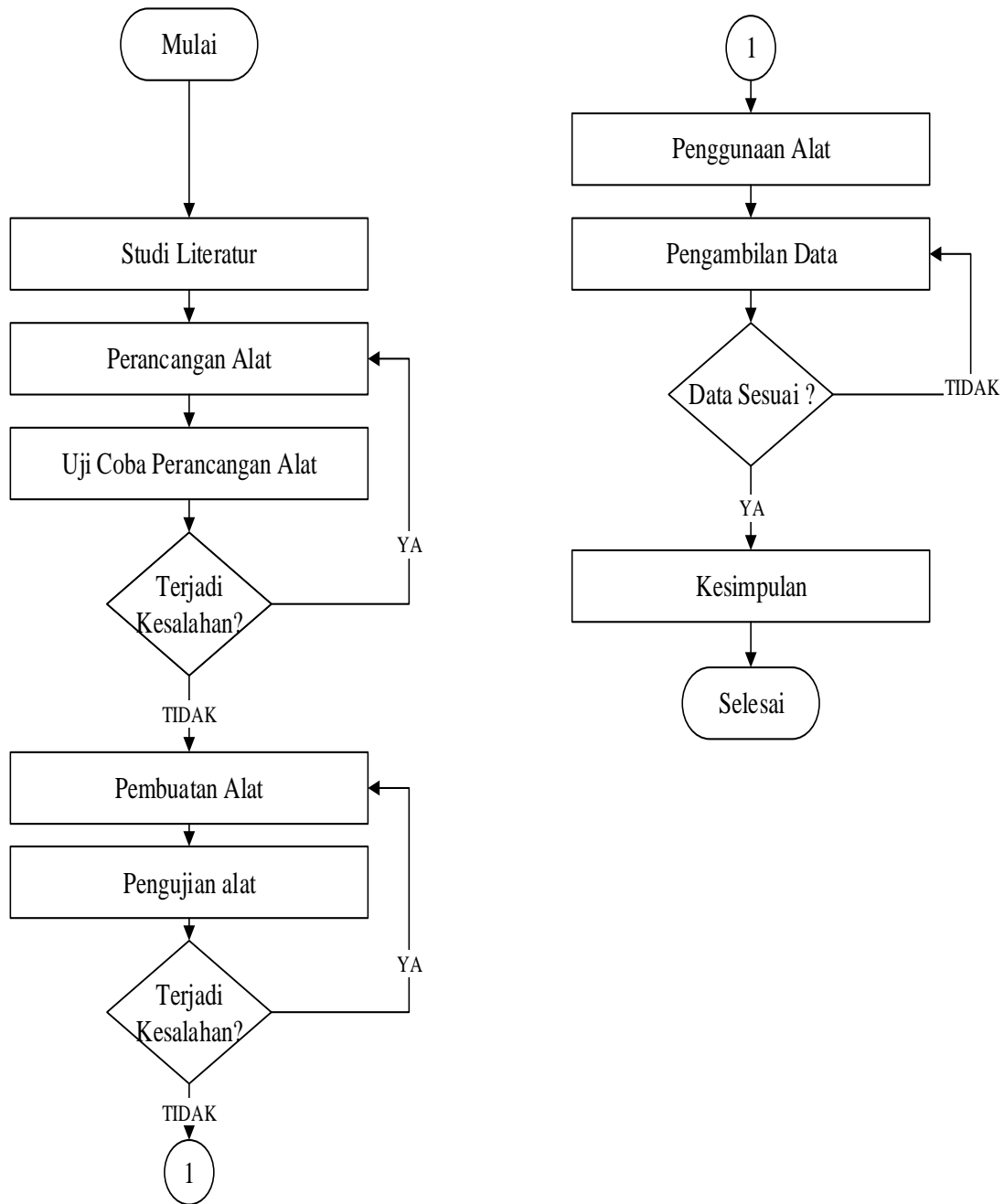


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Perancangan Modul Control Inverter



Gambar 3.1 Flow Chart proses perancangan modul control inverter

Dalam pembuatan suatu alat diperlukan sebuah rancangan yang menjadi acuan dalam proses pembuatannya, sehingga kesalahan yang mungkin timbul dapat ditekankan dan dihindari.

Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk mewujudkan gagasan dan didasari oleh teori serta fungsi dari penggabungan *software* Arduino dengan visual basic 6.0, untuk kemudian di padukan dan dengan sedikit modifikasi sehingga menghasilkan alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, adapun tujuan dari perencanaan pembuatan alat adalah:

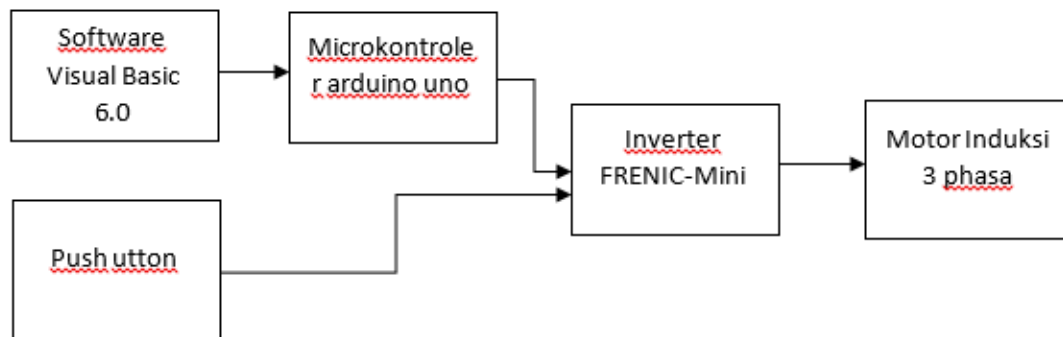
1. Menentukan deskripsi kerja dari alat yang direncanakan
2. Menentukan komponen-komponen yang diperlukan
3. Sebagai pedoman dalam pembuatan alat
4. Mengatur tata letak komponen yang digunakan
5. Meminimalisir kesalahan dalam proses pembuatan
6. Alat yang dihasilkan sesuai dengan apa yang direncanakan

3.2 Spesifikasi Model Kontrol Inverter

1. Inverter yang digunakan adalah FRENIC-Mini sebagai input perintah untuk mengendalikan output berupa Motor induksi 3 phasa.
2. Software yang digunakan adalah Visual Basic 6.0 sebagai input perintah untuk mengendalikan inverter FRENIC-mini berbasis HMI.
3. Kontroler menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno
4. Optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik untuk memerintahkan relay bekerja
5. Relay digunakan untuk memberikan perintah terhadap inverter dari visual basic 6.0
6. Push button sebagai pengendali inverter secara manual.

3.3 Perancangan Sistem Kerja Kontrol Inverter Untuk Mengatur Kelajuan Motor Induksi Tiga Fasa

Secara umum kontrol inverter untuk pengaturan kelajuan motor induksi tiga fasa ini terdiri dari input, kontroler, dan output. Bagian masukan (*inputan*) dari sistem ini adalah perintah saklar yang telah dibuat di *software* Visual Basic 6.0 dan perintah push button yang digerakkan secara manual. Bagian kontroler dari sistem ini adalah mikrokontroler Arduino Uno dan inverter. Bagian keluaran (*output*) dari sistem ini adalah mengatur kelajuan motor induksi tiga fasa.



Gambar 3.2 Blok Diagram

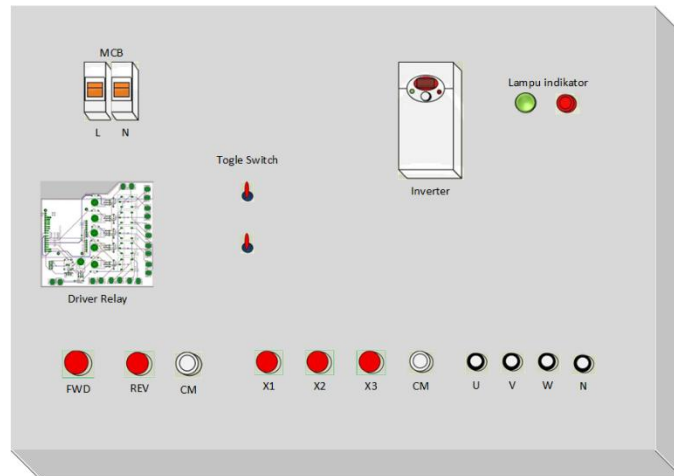
Dari gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa prinsip dari sistem ini adalah untuk mengontrol inverter untuk mengatur kecepatan motor induksi 3 fasa berdasarkan perintah dari visual basic 6.0 sebagai sistem HMI atau menggunakan push button sebagai pengontrolan secara manual.

3.4 Perancangan Hardware

3.4.1 Perancangan Modul kontrol Inverter

Untuk pembuatan modul control inverter ini menggunakan akrilik dengan ketebalan 4mm sebagai kerangka untuk penempatan Inverter Frenic-Mini type FRN 1.5c1s-7A beserta dengan peralatan lainnya. Kerangka ini ditompang oleh sebuah besi pada sisi – sisinya sehingga dapat

diposisikan berdiri. Rancangan fisik Modul control inverter ini dapat di lihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Perancangan Modul control inverter

3.4.2 Controller

Controller yang digunakan adalah Arduino ATmega328, dipilihnya chip ini adalah karena fitur-fitur yang dimiliki cukup lengkap, selain itu juga memiliki kecepatan yang lebih baik yaitu satu siklus mesin untuk satu intruksi dengan kecepatan hingga 16MHz serta banyak tersedia dipasaran.

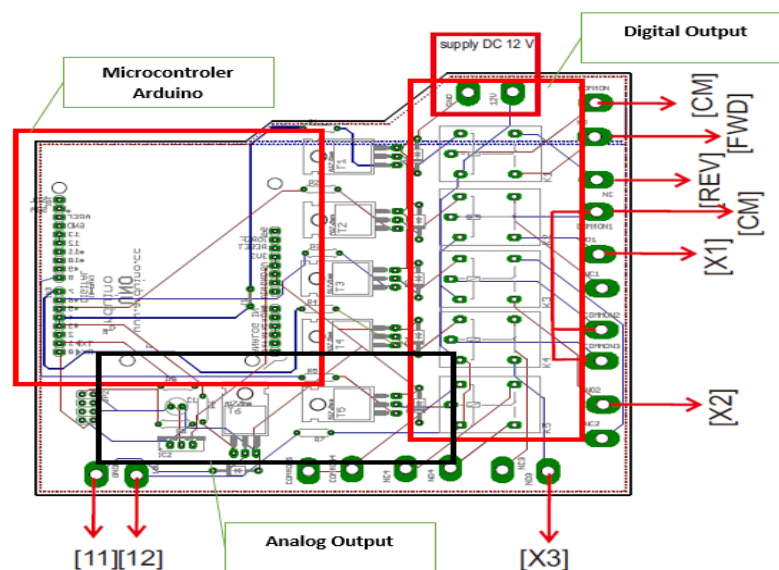
Untuk dapat bekerja mikrokontroler perlu mendapatkan tegangan kerja berupa tegangan kerja sebesar 5 V dengan arus 40 mA dan ground serta clock, dengan clock yang digunakan pada perancangan ini sebesar 16 MHz. Bentuk fisik dari Arduino dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Microcontroller Arduino Uno smd

3.4.2.1 Perancangan Rangkaian Driver HMI

Rangkaian Driver HMI dibuat sebagai jembatan antar interface antara software dan Inverter agar keduanya dapat saling terintegrasi input maupun outputnya. Komunikasi rangkaian driver menggunakan komunikasi serial bolak-balik berupa sambungan USB (universal serial Bus) agar keduanya dapat saling bertukar input maupun output data. Rangkaian driver terdiri dari tiga bagian yaitu bagian microcontroller Arduino, Digital Output dan Analog output, berikut penjelasan dari bagian – bagian driver.



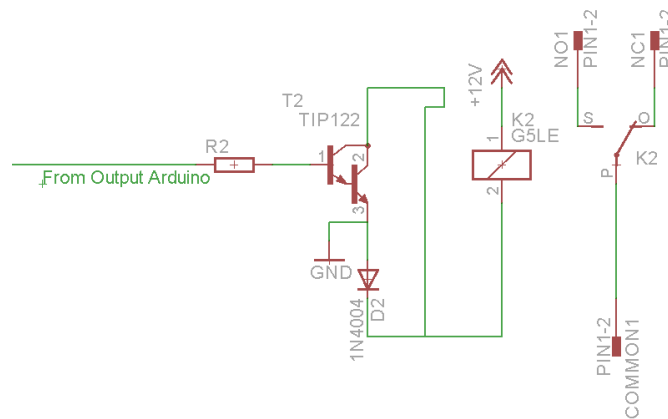
Gambar 3.5 Rangkaian driver HMI

Firmansyah Mutaqin Putra Masria, 2017

RANCANG BANGUN MODUL KONTROL INVERTER UNTUK PENGATURAN KELAJUAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA

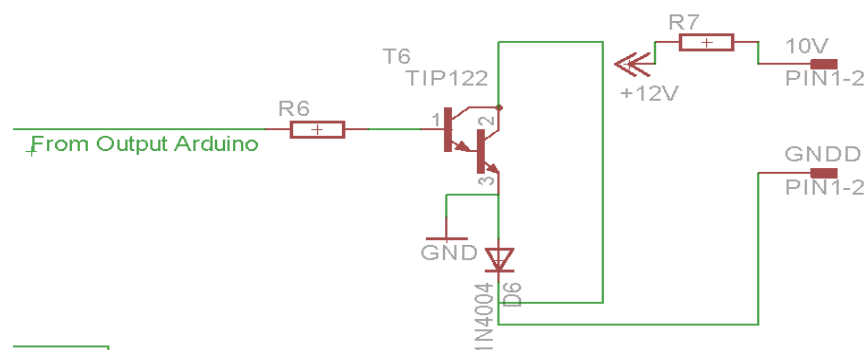
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Rangkaian output digital digunakan sebagai saklar elektronik yang berfungsi menghubungkan kontak pada inverter yang sebelumnya telah disetting. Rangkaian output digital mendapatkan trigger dari kaki output arduino yang kemudian menuju transistor tipe TIP 122 sebagai penguat dari tegangan 5 volt untuk menghidupkan Relay 12 volt sebagai kontak yang digunakan untuk mentrigger inverter. Berikut gambar schematic dari rangkaian Output Digital



Gambar 3.6 Rangkaian output digital

Rangkaian Output analog berfungsi sebagai trigger output variabel untuk mensetting kecepatan inverter dengan melalui hubungan voltage input. Output analog mengeluarkan tegangan variabel dari 0-10Vdc bergantung dari slider yang dikendalikan dari software. Berikut gambar schematic dari rangkaian output analog.



Gambar 3.7 Rangkaian Output analog

3.4.2.2 Perancangan Input dan Output pada Mikrokontroler

Pengalamatan input dan output pada kaki – kaki pin pada mikrokontroler Arduino dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.1 Pengalamatan Kaki Pin pada Mikrokontroler Arduino

Pin Digital	Keterangan	Fungsi
Pin 3	Sebagai output ke kaki 11,12 pada inverter	Sebagai output analog
Pin 4	Sebagai output ke kaki FWD pada inverter	Sebagai output digital
Pin 5	Sebagai output ke kaki x1 pada inverter	Sebagai output digital
Pin 6	Sebagai output ke kaki x2 pada inverter	Sebagai output digital
Pin 7	Sebagai output ke kaki RVS pada inverter	Sebagai output digital
Pin 8	Sebagai output ke kaki x3 pada inverter	Sebagai output digital

3.5 Perancangan Software untuk sistem HMI

Agar alat ini dapat digunakan menggunakan sistem HMI (*Human Machine Interface*) ada beberapa langkah kerja dalam pembentukan atau pembuatan softwrenya terlebih dahulu yaitu ;

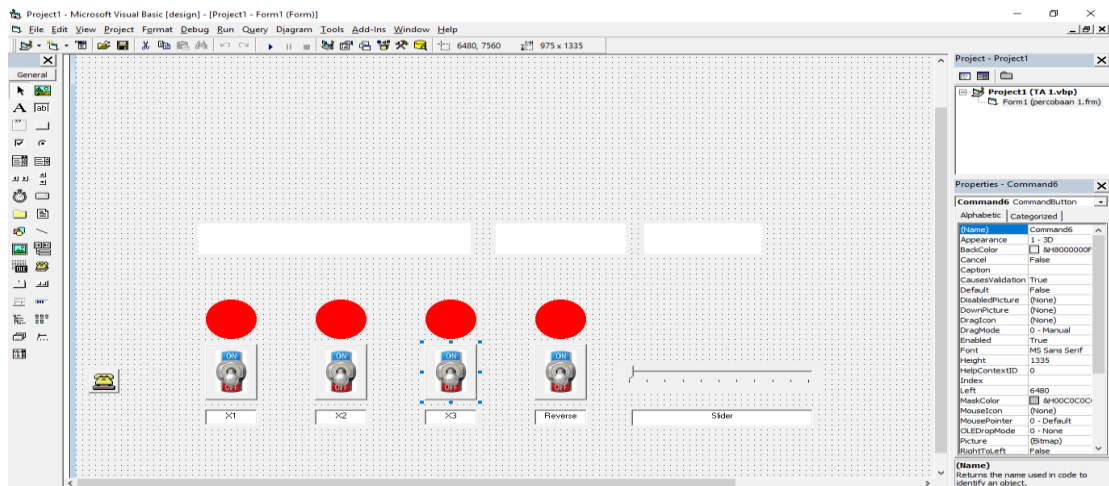
1. Membuat tampilan pada Visual Basic 6.0
2. Membuat program/kode pada Visual Basic 6.0 yang akan dikirimkan ke Arduino
3. Membuat program pada Arduino untuk membaca kode yang dikirimkan oleh Visual Basic 6.0 lalu di transferkan untuk mengaktifkan relay.

4. Mensetting Parameter yang ada di Inverter untuk mengatur kecepatan motor induksi 3 fasa secara HMI.

3.5.1 Perancangan Pemograman pada Visual Basic 6.0

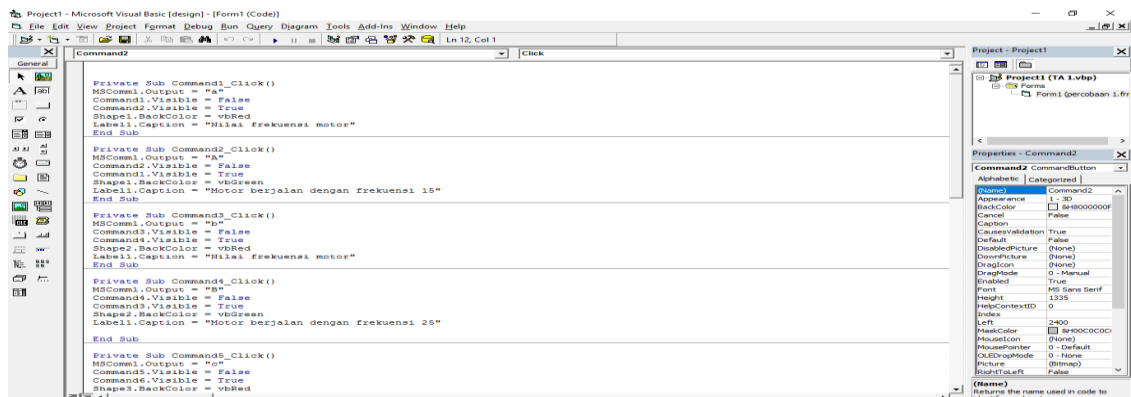
Pemograman pada Visual Basic 6.0 ini bertujuan agar alat dapat beroperasi secara HMI(*Human Machine Interface*). Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu;

1. Membuat tampilan pada Visual Basic 6.0 yang bertujuan sebagai tampilan layar pada sistem HMI(*Human Machine Interface*).



Gambar 3.8 Tampilan pada Visual Basic 6.0

2. Membuat program pada Visual Basic 6.0 yang bertujuan untuk mengirimkan perintah berupa kode untuk Microcontroller arduino.



Gambar 3.9 Pemograman pada Visual Basic 6.0

Firmansyah Mutaqin Putra Masria, 2017

RANCANG BANGUN MODUL KONTROL INVERTER UNTUK PENGATURAN KELAJUAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA

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

Kemudian, Kode yang telah dibuat di visual basic 6.0 dijadikan trigger/pemicu untuk mengontrol output pin pada program Arduino. Untuk lebih jelasnya contoh perintah pemrograman pada Visual Basic 6.0 dapat dilihat pada lampiran.

3.5.2 Perancangan Pemrograman pada Arduino

Pembuatan program pada Arduino ini bertujuan untuk mengubah kode yang telah dikirimkan oleh Visual Basic 6.0 menjadi sebuah perintah untuk menghidupkan atau mematikan pin yang terdapat di Arduino (pin yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1 di atas) yang kemudian memberikan trigger untuk relay yang semula NO menjadi NC begitupun sebaliknya. Perancangan program pada arduino dapat di lihat pada gambar di bawah ini ;



```

TA2 | Arduino 1.0.6
File Edit Sketch Tools Help
TA2
int REV = 4;
int X1 = 5;
int X2 = 6;
int X3 = 7;
int slider = 3;
void setup() {
  pinMode(REV, OUTPUT);
  pinMode(X1, OUTPUT);
  pinMode(X2, OUTPUT);
  pinMode(X3, OUTPUT);
  pinMode(slider, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  if( Serial.available())
  {
    int terimadata = Serial.read();
    if( terimadata == 'A' )
    { digitalWrite(X1,HIGH); }
    else if( terimadata == 'a' )
    { digitalWrite(X1,LOW); }
    else
    if( terimadata == 'B' )
    { digitalWrite(X2,HIGH); }
    else if( terimadata == 'b' )
    { digitalWrite(X2,LOW); }
    else
    if( terimadata == 'C' )
  }

```

Gambar 3.10 Pemrograman pada Arduino

Kemudian setelah relay mendapatkan trigger relay akan memberikan sebuah perintah kepada inverter . Untuk lebih jelasnya contoh program pada arduino dapat dilihat pada lampiran.