
BAB III

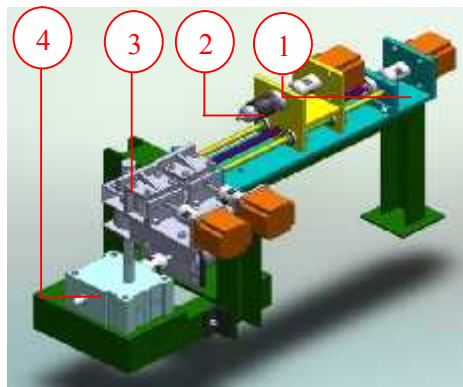
RANGKAIAN PENGENDALI DAN PROGRAM PENGENDALI SIMULATOR MESIN PEMBEGKOK

Pada bab ini dibahas tentang perangkat mekanik simulator mesin pembengkok, konstruksi motor DC servo, konstruksi motor stepper, rangkaian kontrol pengendali simulator mesin pembengkok, rangkaian mikrokontroler ATmega 8535, driver motor stepper IC L297, komponen utama motor servo, dan perangkat lunak pengendali simulator mesin pembengkok.

3.1 Perangkat Mekanik Simulator Mesin Pembengkok

Simulator mesin pembengkok merupakan mesin yang digunakan untuk memeragakan proses pembengkokan pada batang silinder. Pembengkokan pada batang silinder umumnya menggunakan dua buah cetakan (dies) yang menjepit material dan pada salah satu cetakan diberikan gaya sehingga material mengalami perubahan bentuk.

Simulator mesin pembengkok terdiri dari beberapa sub-sistem yaitu, mekanisme sistem pengumpan material (1), mekanisme sistem pemutar material (2), mekanisme sistem penjepit material (3) dan mekanisme sistem pembengkok material (4). Perangkat mekanik simulator mesin pembengkok dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Perangkat Mekanik Simulator Mesin Pembengkok

3.2 Konstruksi Motor DC Servo

Motor DC servo pada perangkat simulator mesin pembengkok digunakan untuk menggerakkan mekanisme pembengkok. Penempatan motor DC servo pada perangkat mekanisme pembengkok dapat dilihat pada gambar 3.2 (diberi tanda kotak berwarna merah).



Gambar 3.2 Penempatan motor DC servo

3.3 Konstruksi Motor DC Stepper

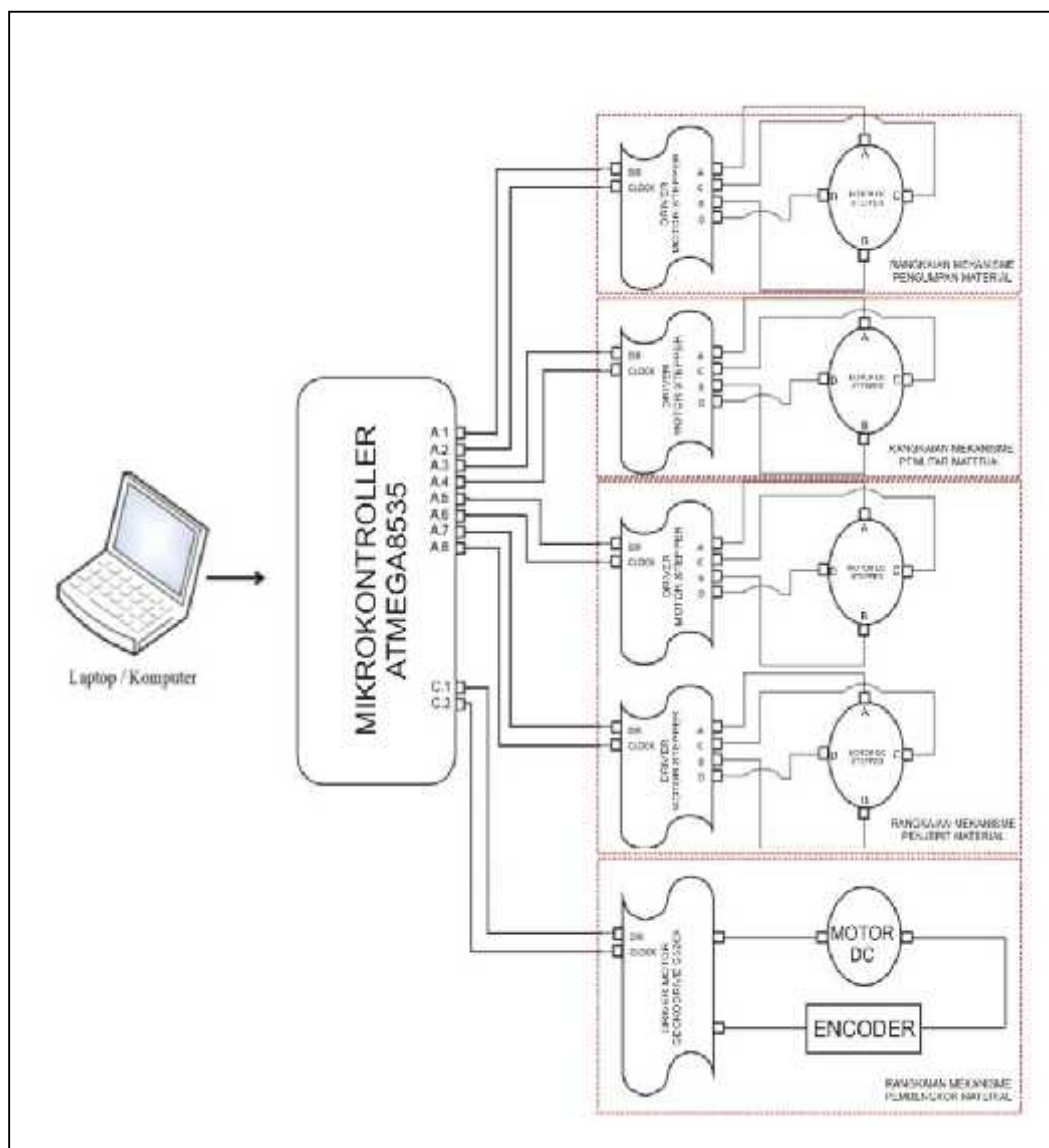
Motor DC stepper pada perangkat simulator mesin pembengkok digunakan untuk menggerakkan mekanisme pengumpan material, mekanisme pemutar material dan mekanisme penjepit material. Penempatan motor DC stepper dapat dilihat pada gambar 3.3 (diberi tanda kotak berwarna merah).



Gambar 3.3 Penempatan motor DC stepper

3.4 Rangkaian Kontrol Pengendali Simulator Mesin Pembengkok

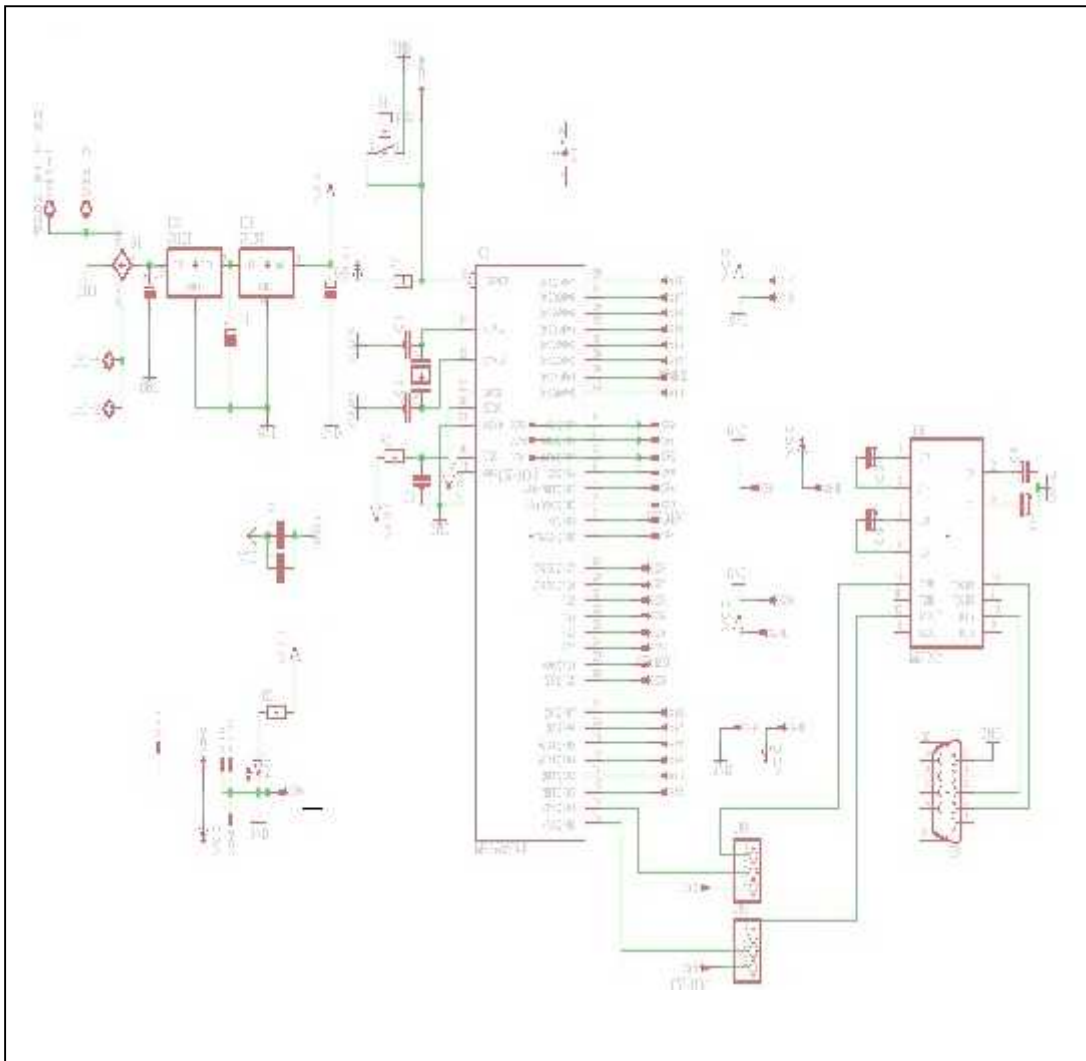
Rangkaian kontrol pengendali simulator mesin pembengkok adalah gabungan beberapa komponen elektronika sehingga mempunyai fungsi tertentu. Rangkaian kontrol pada pengendali simulator mesin pembengkok terdiri dari mikrokontroler ATmega8535, driver motor stepper IC L297, driver motor servo Gecko Drive dan rotary encoder. Skematis rangkaian pengendalian gerak simulator mesin pembengkok dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Skematis rangkaian pengendalian gerak simulator mesin pembengkok

3.5 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

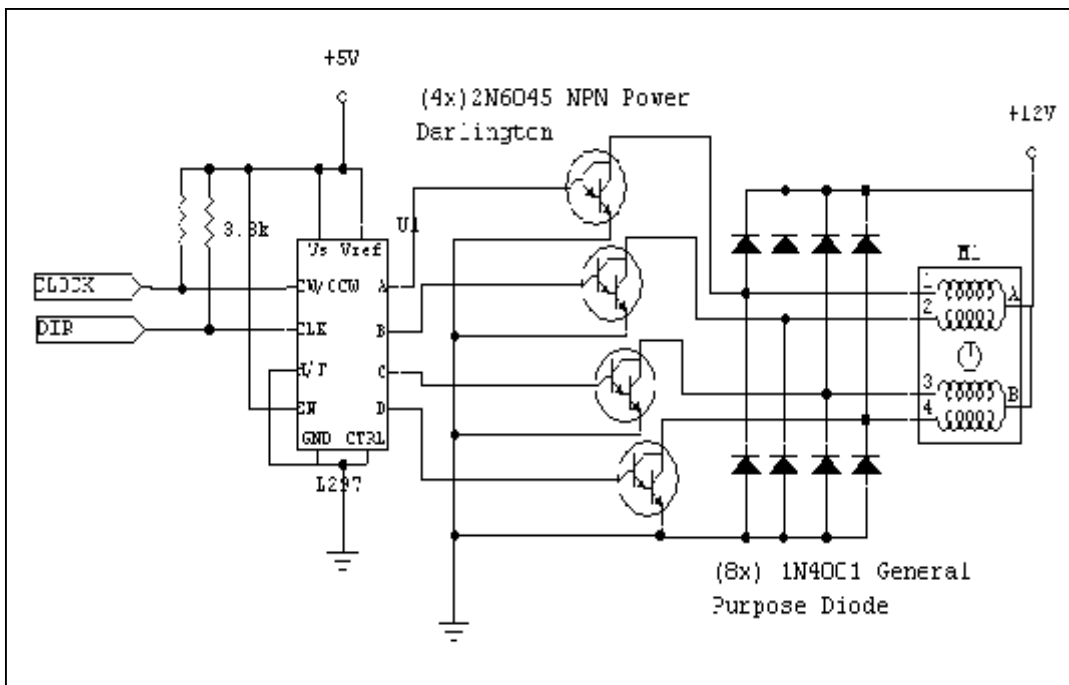
Mikrokontroler merupakan sebuah piranti elektronik berupa *integrated circuit* (IC) yang memiliki kemampuan memanipulasi data berdasarkan instruksi program yang dibuat. Mikrokontroler yang digunakan pada pengendalian gerak simulator mesin pembengkok adalah mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data-data yang dikirim dari komputer ke mikrokontroler. Rangkaian mikrokontroler ini telah dilengkapi jalur komunikasi serial yang menghubungkan antara komputer dan mikrokontroler. Skematik rangkaian mikrokontroler ATmega8535 dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Skematik mikrokontroler ATmega8535

3.6 Rangkaian Driver Motor Stepper

Rangkaian penggerak motor stepper merupakan rangkaian yang digunakan untuk menggerakkan motor stepper. IC L297 merupakan komponen utama rangkaian penggerak motor stepper. IC L297 mempunyai dua kaki *input* fungsional yaitu pulsa (*clock*) dan arah putaran (*direction*) serta kaki output (A, C, B dan D). Output IC L297 memberikan nilai *high/low* pada kaki motor stepper secara berurutan dan bergantian. Skematik rangkaian penggerak motor stepper pada tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Skematik rangkaian penggerak motor stepper

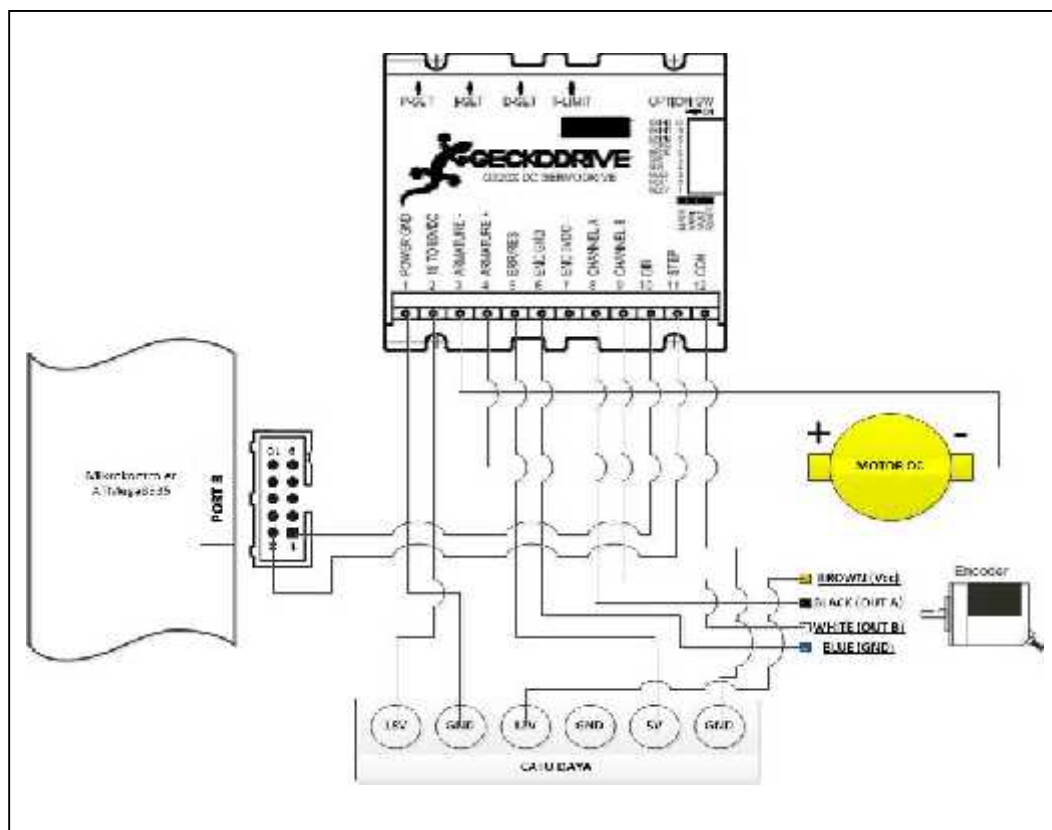
3.7 Komponen Utama Motor Servo

Rangkaian penggerak motor servo terdiri dari pembangkit pulsa, rangkaian penggerak (driver) dan Encoder. Rangkaian penggerak (driver) yang digunakan adalah Geckodrive G320X dan rotary encoder yang digunakan adalah rotary encoder jenis Hollow (E40H8-100-3-N-24-360 pulse).

Geckodrive mempunyai dua kaki input (Pin No.10 dan 11). Pin

No.11 (step/clock) berfungsi menerima pulsa dan Pin No.10 (DIR) pada driver motor servo berfungsi untuk menentukan arah putaran motor DC. Jika kaki DIR dihubungkan dengan VCC 5V maka motor akan berputar berlawanan arah dengan arah putaran jarum jam. Jika kaki DIR dihubungkan dengan Ground maka motor akan berputar searah dengan arah putaran jarum jam. Driver ini harus terintegrasi dengan sebuah encoder agar dapat berfungsi dengan baik dan benar.

Encoder berfungsi sebagai pembaca besaran sudut yang telah ditempuh poros. Hasil pembacaan tersebut akan diinformasikan ke driver Geckodrive sebagai informasi berupa sejumlah pulsa (feedback). Informasi ini lah yang akan diolah/dibandingkan oleh driver untuk menentukan arah putaran dan banyaknya putaran pada motor DC. Jumlah pulsa yang dikirim oleh driver melalui kaki clock harus sebanding (sesuai) dengan jumlah pulsa yang diterima dari encoder pada kaki channel A/B. Skematik rangkaian motor servo dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.7 Skematik penggerak motor servo

3.7.1 Instalasi Pin Out

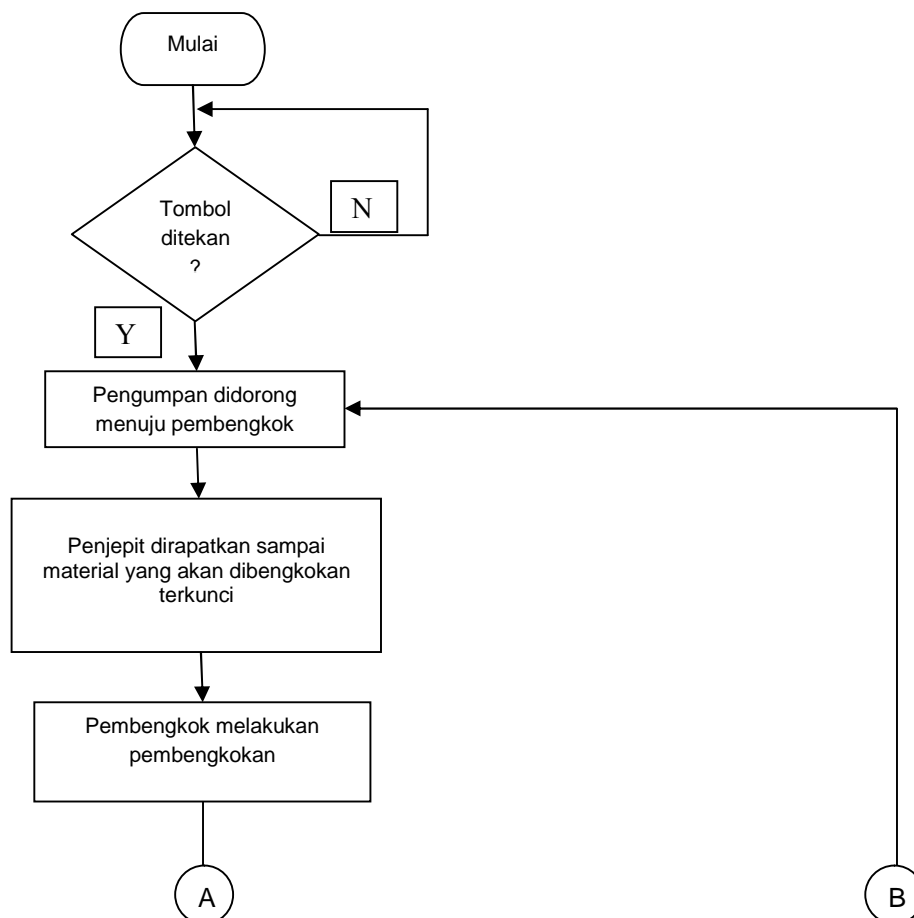
Instalasi pin *out* bertujuan untuk menghubungkan terminal pada *driver* motor *geckodrive* dengan perangkat lainnya yang terdiri dari 11 pin. Fungsi masing-masing terminal adalah sebagai berikut :

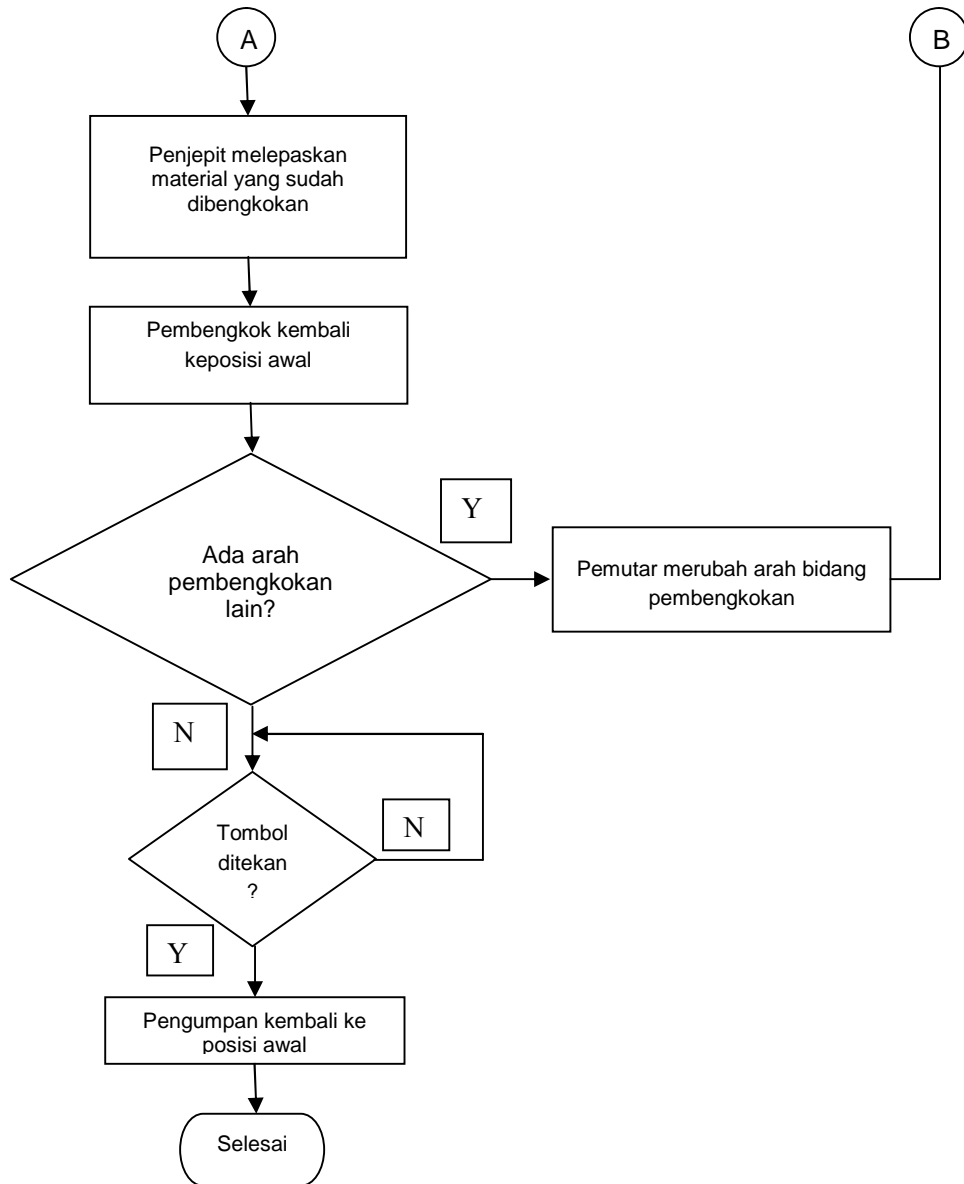
- Terminal 1 = *Power Ground (-)*, terminal ini dihubungkan dengan ground, negatif, massa, dan com,
- Terminal 2 = *Power (+)*, terminal ini dihubungkan dengan catu daya positif 18 s/d 80 volt DC,
- Terminal 3 = *Armature (-)*, terminal ini dihubungkan dengan kabel negatif motor DC,
- Terminal 4 = *Armature (+)*, terminal ini dihubungkan dengan kabel positif motor DC,
- Terminal 5 = *Err/Reset*, terminal ini dihubungkan dengan *source* catu daya positif 5 volt,
- Terminal 6 = *Encoder ground*, terminal ini dihubungkan dengan terminal *ground / com*,
- Terminal 7 = *Encoder +5 VDC*, terminal ini dihubungkan dengan *power (+) encoder* bila spesifikasi tegangan masukan *encoder* 5 VDC. Bila tegangan masukan *encoder* lebih dari 5 volt, maka terminal 7 tidak dipakai,
- Terminal 8 = *Channel A*, terminal ini dihubungkan dengan PIN A pada *encoder*,
- Terminal 9 = *Channel B*, terminal ini dihubungkan dengan PIN B pada *encoder*,
- Terminal 10 = *Direction*, terminal ini dihubungkan dengan *output signal high (5VDC)* atau *low (COM)* sesuai dengan arah putaran motor yang di inginkan,
- Terminal 11 = *Step*, terminal ini dihubungkan dengan *output* pulsa dari mikrokontroler,
- Terminal 12 = *Com*, terminal ini dihubungkan dengan *power ground / com* massa.

3.8 Program Pengendali

Program komputer yang digunakan untuk pembuatan program pada simulator mesin pembengkok batang silinder adalah *CodeVisionAVR*. Bahasa yang digunakan pada program *CodeVisionAVR* menggunakan bahasa C. Pemilihan menggunakan program tersebut karena mudah digunakan.

Setup program pada *CodeVisionAVR* meliputi pemilihan jenis mikrokontroller, jenis *clock* yang digunakan, *setup* beberapa kaki pada portA untuk fungsional kaki *dir* dan *clock* pada IC L297 motor stepper, *setup* portC untuk fungsional pada rangkaian motor servo , dan *setup* PortD untuk rangkaian penanganan input limit switch. Agar lebih mudah dalam memahami cara kerja program untuk menggerakkan masing-masing mekanisme, dibuat diagram alir seperti pada gambar 3.8. Rincian program untuk mengendalikan simulator dapat dilihat pada lampiran.





Gambar 3.8 Diagram alir program pengendali simulator mesin pembengkok