
DIGITAL INPUT

1. Tujuan

1. Dapat memanfaatkan pin digital sebagai input pada arduino UNO
2. Dapat membuat program untuk menerima masukan dari beberapa *push button*
3. Berlatih membuat aplikasi berbasis masukan dari pin Digital Input pada Arduino

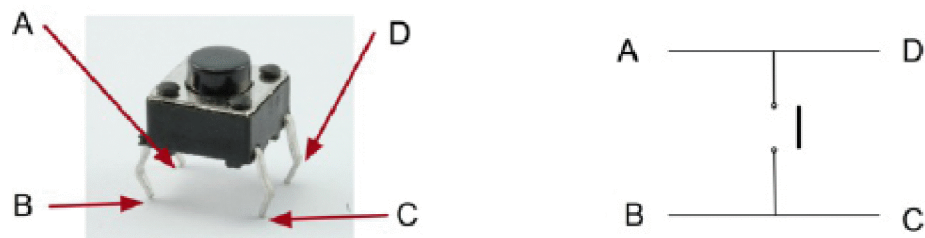
2. Alat

1. Laptop dengan LabVIEW 2007 dan VISA terinstall (**dibawa mahasiswa**)
2. Arduino UNO dengan firmware LVISA sudah terupload (**dibawa mahasiswa**)
3. Bread board
4. Kabel jumper warna merah dan hitam secukupnya (**dibawa mahasiswa, ingat : kerapihan warna ada penilaiannya**)
5. Alat potong kabel (**dibawa mahasiswa**)
6. Mini Push button Normally Off (ukuran dapat dipasang di breadboard) 5 buah (**dibawa mahasiswa**)
7. Resistor 220 ohm 5 buah (**dibawa mahasiswa**)
8. LED 1 buah (**dibawa mahasiswa**)

3. Dasar Teori

PUSH BUTTON

Pada *push button*, saat tombol ditekan, maka akan dua kaki *push button* akan terhubung sehingga arus dapat melaluinya. Push button yang digunakan pada praktikum ini akan memiliki 4 kaki yang bekerja seperti pada gambar berikut.



Didalam pembungkus push button, kaki B telah terhubung ke kaki C dan kaki A telah terhubung ke kaki D. Saat tombol push button ditekan, maka keempat kaki akan terhubung semuanya.

SUBVI YANG DIGUNAKAN

LIFA 2007 Set Digital Pin Mode.vi



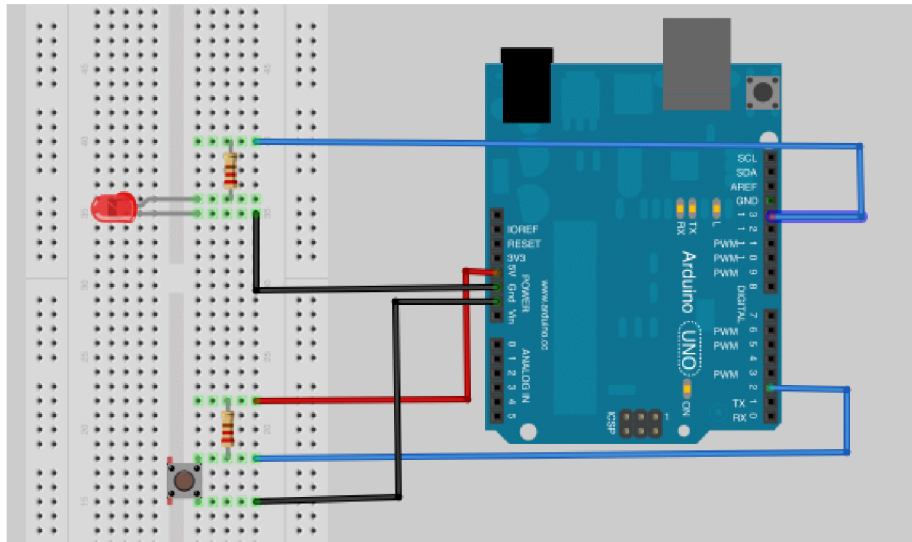
Untuk mengatur kaki Arduino apakah akan dijadikan sebagai INPUT atau OUTPUT

LIFA 2007 Digital Read Pin.vi

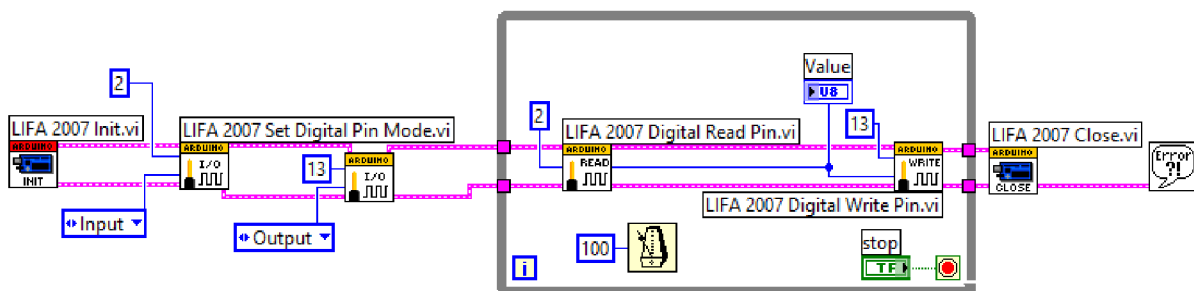


Untuk membaca apakah kondisi suatu pin digital Arduino High atau Low

RANGKAIAN PUSH BUTTON NORMALLY HIGH



BLOCK DIAGRAM VI UNTUK MEMBACA KONDISI PUSH BUTTON



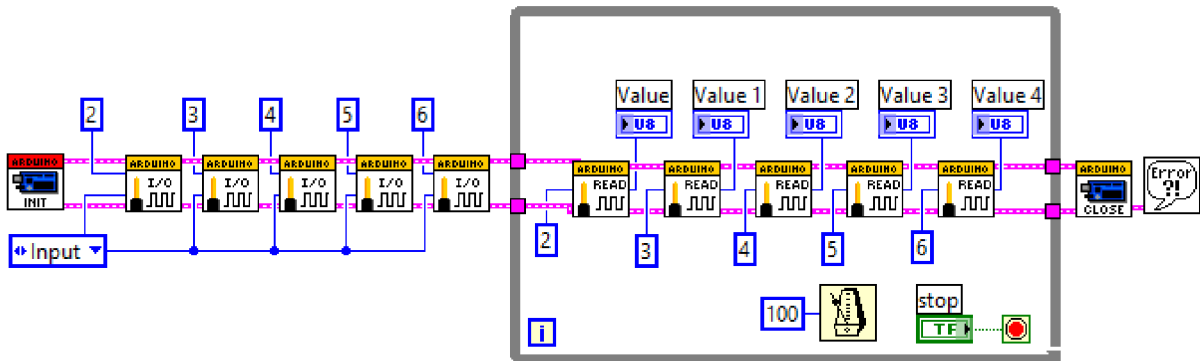
Menggunakan block diagram diatas, maka saat tombol push button tidak ditekan, LED akan menyala (karena rangkaian push button menggunakan pull up resistor). Sedangkan saat tombol push button ditekan, maka LED akan mati.

MENGAMATI RANGKAIAN TANPA RESISTOR PULL UP

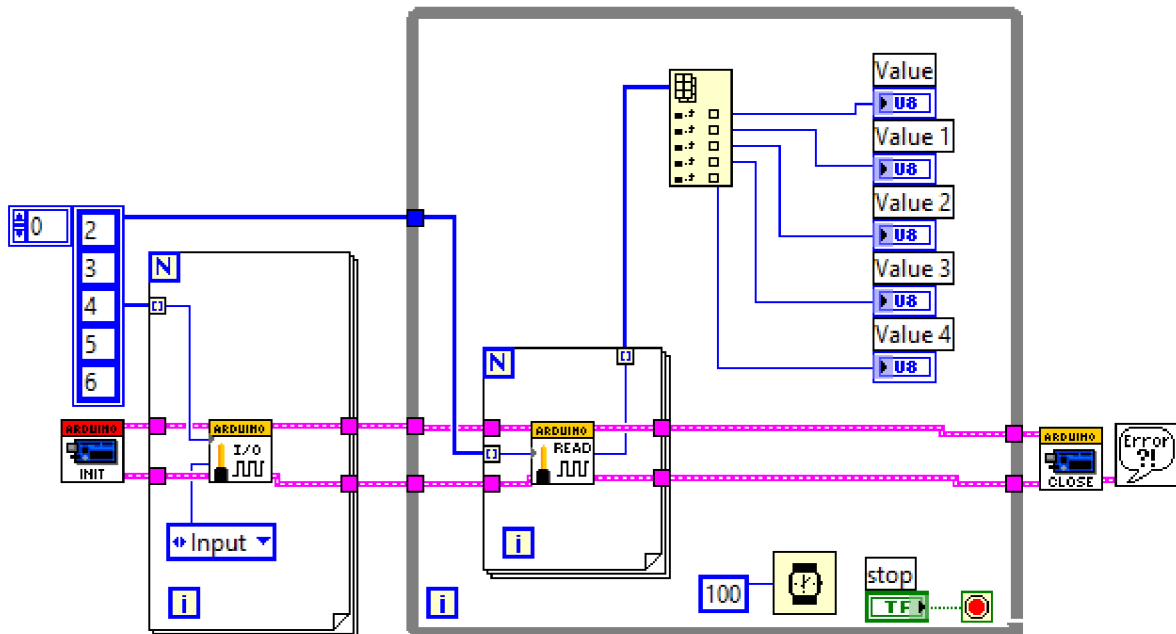
Cabutlah resistor pada rangkaian push button diatas. Dapat diamati bahwa LED akan berkedip tidak menentu. Karena alasan inilah maka pada rangkaian push button diperlukan adanya pull up resistor atau pull down resistor.

MEMBACA 5 TOMBOL PUSH BUTTON

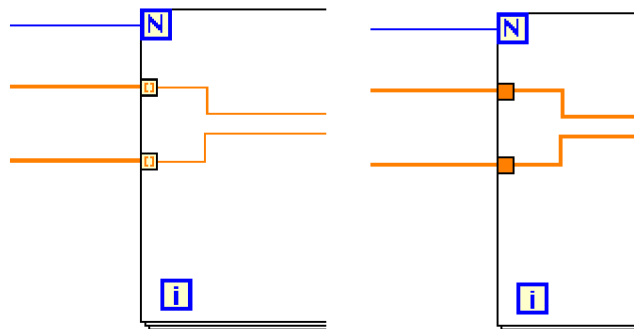
Untuk membaca lima buah push button normally high yang terhubung ke pin 2 s.d. pin 6, dapat menggunakan block diagram berikut.



Atau dapat juga menggunakan FOR LOOP menjadi sebagai berikut.



Perhatikan, bahwa saat melakukan wiring melalui **While Loop** atau **For Loop**, maka akan terdapat dua bentuk **tunnel** yang berbeda seperti berikut.



Auto-indexed tunnel enabled

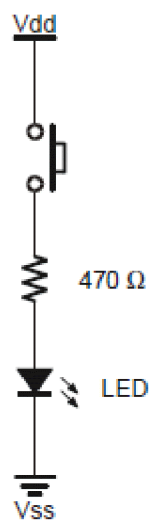
Auto-indexed tunnel disabled

MASALAH BOUNCING

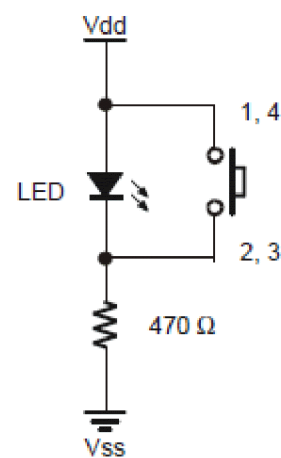
Permasalahan bouncing adalah keadaan dimana saat menekan tombol, komputer atau mikrokontroler akan mendeteksi terjadinya penekanan beberapa kali, walaupun penekanan tombolnya hanya sekali saja. Mungkin permasalahan bouncing ini akan Anda temui pada saat menyelesaikan Tugas Aplikasi modul ini. Salah satu solusi yang paling sederhana untuk mengatasi masalah bouncing ini adalah dengan melakukan penundaan beberapa saat pada looping hingga perkiraan bouncing selesai. Tetapi solusi ini tidak dapat mendeteksi perubahan push button yang lebih cepat atau lebih lambat dari waktu penundaan.

4. Tugas Pendahuluan

1. Jelaskan proses kerja rangkaian 1.a dan rangkaian 1.b. berikut :

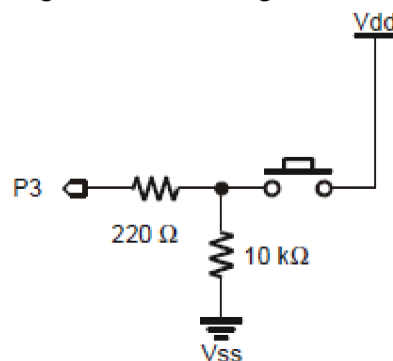


Rangkaian 1.a

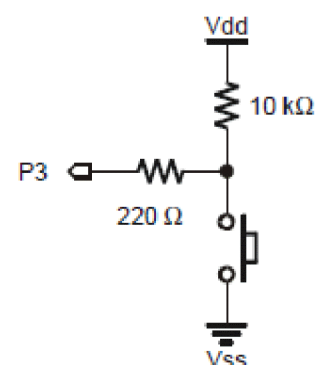


Rangkaian 1.b

2. Jika P3 pada gambar berikut adalah pin 3 Arduino, jelaskan proses kerja dari rangkaian 2.a dan rangkaian 2.b berikut



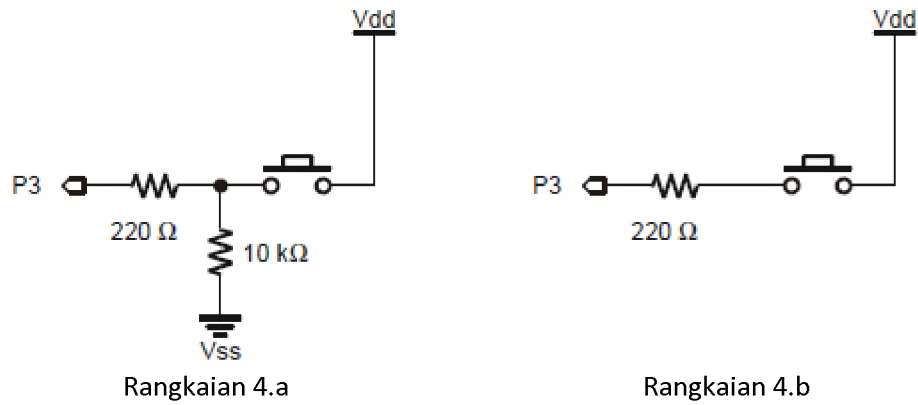
Rangkaian 2.a



Rangkaian 2.b

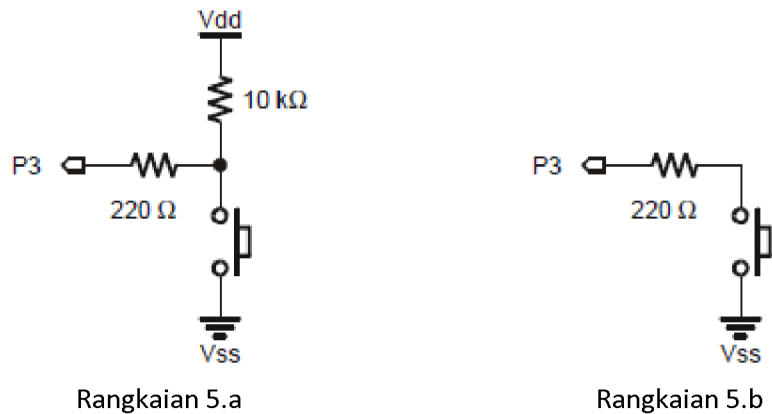
3. Jelaskan arti dan cara kerja “pushbutton normally open” dan “pushbutton normally closed”. Sebutkan masing-masing 2 contoh pemakaiannya

4. Jika P3 pada gambar berikut adalah pin 3 Arduino, jelaskan perbedaan karakteristik kerja dari rangkaian 4.a dan rangkaian 4.b berikut



Lalu jelaskan yang dimaksud dengan “pull-down resistor”

5. Jika P3 pada gambar berikut adalah pin 3 Arduino, jelaskan perbedaan karakteristik kerja dari rangkaian 5.a dan rangkaian 5.b berikut



Lalu jelaskan yang dimaksud dengan “pull-up resistor”

6. Carilah 2 cara untuk mengatasi masalah bouncing secara hardware
7. Jelaskan cara kerja dari keypad 4x3. Buatlah skematik rangkaian keypad 4x3 dan arduino serta program LabVIEW-nya agar penekanan tombol pada keypad 4x3 tersebut dapat ditampilkan pada LabVIEW
8. Jelaskan 2 aplikasi sehari-hari yang dapat dibuat berbasis pendeteksian input digital pada arduino berbasis LIFA pada LabVIEW

5. Langkah Percobaan

1. Buatlah rangkaian 1 push button dan 1 LED seperti pada Dasar Teori
2. Buat block diagram VI untuk menerima masukan push button dan mengendalikan LED berdasarkan masukan push button tersebut.
3. Amati jika resistor pada push button dicabut.
4. Buatlah rangkaian yang terdiri dari 5 push button normally high yang terhubung ke kaki digital Arduino pin 2 s.d. pin 6.
5. Buat block diagram VI untuk menerima masukan dari 5 push button (baik dengan atau tanpa FOR LOOP).
Tunjukkan hasilnya pada dosen untuk mendapatkan penilaian

TUGAS APLIKASI : ELECTRONIC COMBINATION KEY FOR DOOR LOCK

Buatlah program kunci kombinasi dengan cara kerja sebagai berikut.

- Push button yang terhubung ke pin 2 adalah tombol RESET
- Push button yang terhubung ke pin 3 adalah ANGKA 1
- Push button yang terhubung ke pin 4 adalah ANGKA 2
- Push button yang terhubung ke pin 5 adalah ANGKA 3
- Push button yang terhubung ke pin 6 adalah ANGKA 4

- Kunci kombinasinya adalah 3341 dan 2222

- Terdapat boolean pada front panel LabVIEW yang menyala merah saat FALSE (simulasi pintu TERKUNCI) dan menyala hijau saat TRUE (simulasi pintu TERBUKA)
- Jika user menekan push button ANGKA3, lalu ANGKA 3 lalu ANGKA 4 lalu ANGKA 1 maka boolean tersebut akan menyala hijau (simulasi pintu TERBUKA). Setelah terbuka selama 5 detik, boolean akan kembali menyala merah (pintu akan terkunci otomatis setelah terbuka selama 5 detik). Setelah menyala merah ini, user dapat kembali memasukan kunci kombinasinya.
- Jika memasukkannya tidak berurutan atau angkanya salah maka LabVIEW akan menyalakan boolean berwarna merah
- Jika user menekan tombol RESET, maka memori angka sebelumnya akan dihapus. Contoh jika user menekan ANGKA 3, lalu ANGKA 4, lalu **RESET**, lalu ANGKA2, lalu ANGKA 2 lalu ANGKA 2 lalu ANGKA 2 maka LabVIEW akan menyalakan boolean berwarna hijau

D

PWM DAN PENGENDALIAN MOTOR DC

1. Tujuan

1. Memahami prinsip PWM
2. Dapat memanfaatkan keluaran PWM dari pin digital pada arduino UNO
3. Dapat membuat program untuk memberikan keluaran PWM
4. Memahami prinsip kerja motor DC dan driver motor DC
5. Memahami pemanfaatan IC L293D sebagai driver motor DC
6. Berlatih membuat aplikasi untuk mengendalikan arah dan kecepatan motor DC

2. Alat

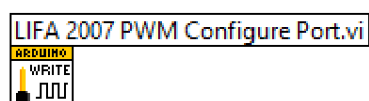
1. Laptop dengan LabVIEW 2007 dan VISA terinstall (**dibawa mahasiswa**)
2. Arduino UNO dengan firmware LVISA sudah terupload (**dibawa mahasiswa**)
3. Bread board
4. Kabel jumper warna merah dan hitam secukupnya (**dibawa mahasiswa, ingat : kerapian warna ada penilaiannya**)
5. Alat potong kabel (**dibawa mahasiswa**)
6. Resistor 220 ohm 1 buah (**dibawa mahasiswa**)
7. LED 1 buah (**dibawa mahasiswa**)
8. IC L293D (**dibawa mahasiswa**)
9. Motor DC 12 volt 1 buah
10. Power supply 5 volt digital dan analog (optional)

3. Dasar Teori

PWM PADA ARDUINO

Arduino tidak memiliki kaki output analog. Untuk menghasilkan sinyal analog, Arduino menggunakan sebuah metode PWM (*Pulse Width Modulation*) yaitu sebuah cara untuk menghasilkan sinyal analog dari sinyal digital dengan cara mengatur lebar pulsa sinyal digital pada frekuensi yang tinggi. Akibatnya rata-rata tegangan yang terbaca pada kaki output tersebut akan bervariasi antara 0-5 V. Karena dibuat dari sinyal digital, maka kaki output analog dari PWM ini berada pada kaki I/O digital yaitu kaki 3, 5, 6, 9, 10 dan 11.

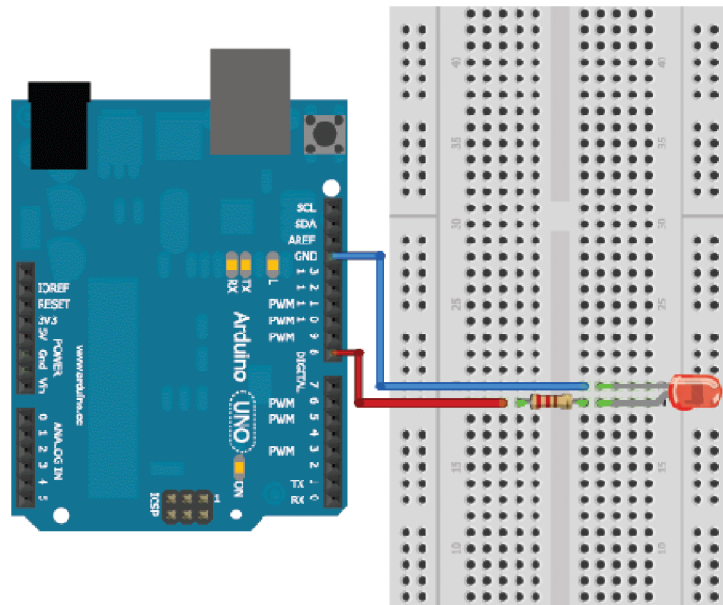
VI YANG DIGUNAKAN



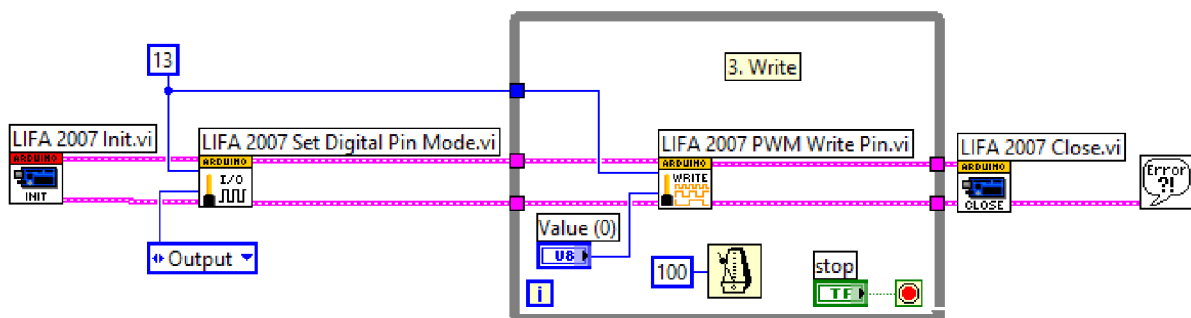
Fungsi ini digunakan untuk mengirimkan sinyal PWM atau Duty Cycle (dengan nilai 0-255) ke sebuah kaki PWM

INTENSITAS LED DIKONTROL OLEH POTENSIOMETER

Buatlah rangkaian sebagai berikut.



Lalu buatlah Block Diagram LabVIEW sebagai berikut.



Dengan mengubah-ubah nilai Value (0) antara 0 – 255, Anda akan dapat mengatur intensitas dari LED yang terhubung ke pin 13.

MOTOR DC

Motor DC adalah alat yang mengubah pulsa listrik menjadi gerak, dengan gerakan bersifat kontinyu atau berkelanjutan. Proses pengendalian motor DC dilakukan dengan mengatur posisi tegangan pada kutub-kutub motor. Jika posisi kutub-kutub tersebut dibalik maka arah gerak motor pun akan membalik.

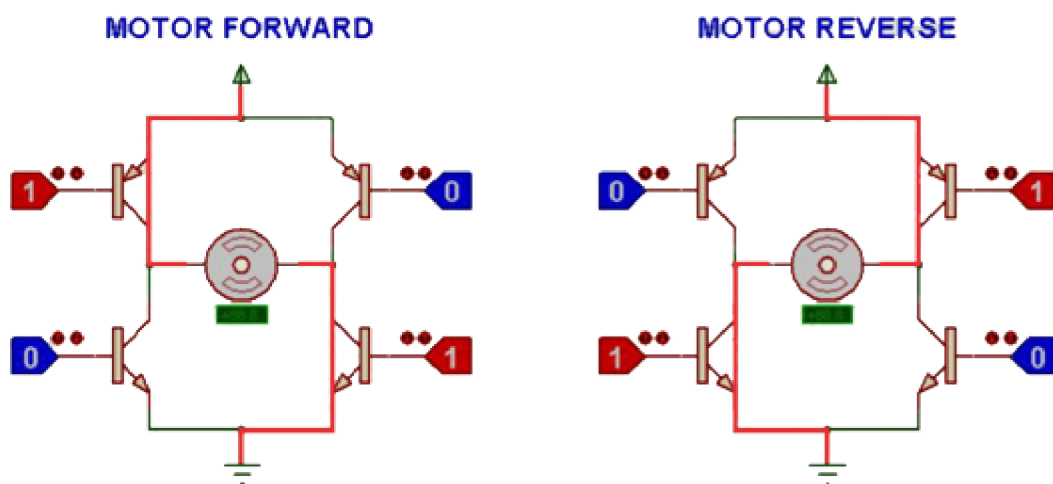
Sebagai driver dari motor DC ini dapat digunakan IC L293B atau IC L293D. Jika menggunakan IC L293B, maka perlu menambahkan pemasangan dioda pada kaki-kaki motor DC. Tetapi jika menggunakan IC L293D, maka dioda-dioda tersebut telah terintegrasikan dalam IC.

DRIVER MOTOR

Agar dapat mengatur arah dan kecepatan motor DC, maka dibutuhkan driver motor DC. Driver motor DC ini juga diperlukan karena kedua kaki motor DC tidak dapat dihubungkan langsung ke pin pada mikrokontroler (karena arus yang dibutuhkan motor DC biasanya tidak dapat dicatu dari pin mikrokontroler, disamping itu terdapat permasalahan arus balik dari solenoid pada motor DC yang dapat merusak pin mikrokontroler jika dihubungkan langsung).

PRINSIP KERJA DRIVER MOTOR

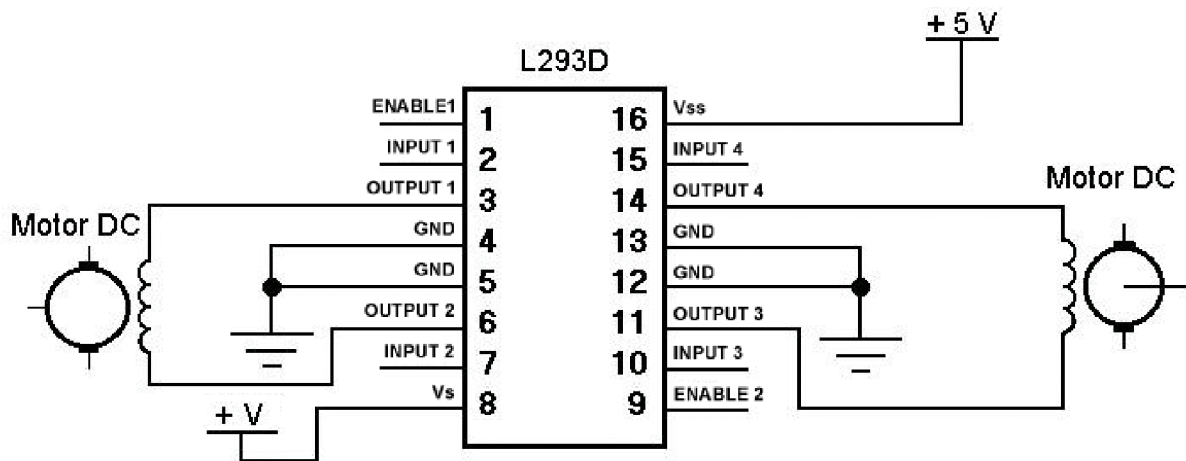
Prinsip dasar cara kerja driver motor DC yaitu rangkaian H-Bridge. Suatu rangkaian H-Bridge yang terdiri dari 4 transistor ditunjukkan pada gambar berikut.



Transistor disini akan berprinsip sebagai saklar elektronik, dimana kaki emitor dan kolektor akan terhubung jika kaki base diberikan arus. Saat transistor kiri atas dan kanan bawah diaktifkan, maka arus akan melalui motor dari kiri ke kanan, sehingga motor akan bergerak kesuatu arah. Dan saat transistor kanan atas dan kiri bawah diaktifkan, maka arus akan melalui motor dari kanan ke kiri, sehingga motor akan bergerak berlawanan arah dengan arah sebelumnya.

DRIVER MOTOR L293D

Selain menggunakan rangkaian transistor yang dirangkai membentuk H-Bridge, dapat juga digunakan IC yang telah disiapkan sebagai driver motor DC ini. Diantaranya adalah IC L293D. Gambar berikut menunjukkan fungsi dari masing-masing pin L293D.

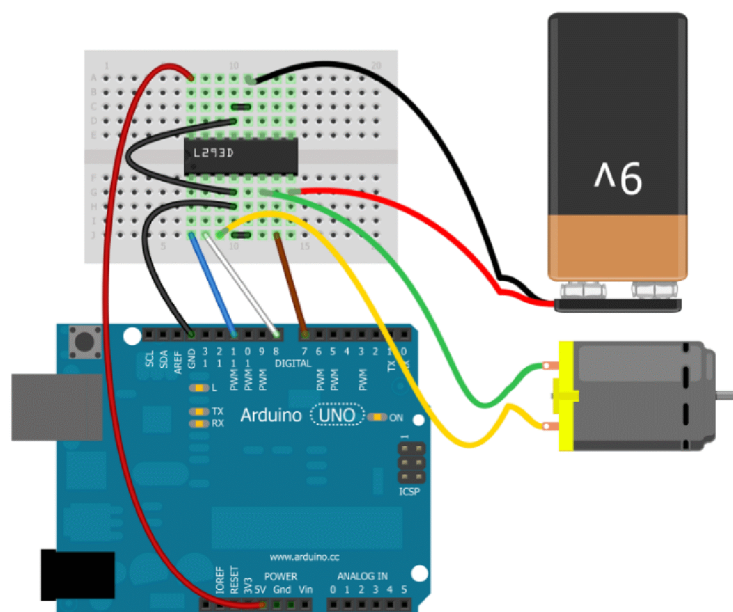


- Pin Enable1 berfungsi untuk mengizinkan Output1 menerima perintah dari Input1 dan Output2 menerima perintah dari Input2. Saat Enable1 HIGH, maka kondisi Output1 akan sama dengan Input1 dan kondisi Output2 akan sama dengan Input2 (jika Input1 HIGH maka Output1 juga HIGH, jika input1 LOW maka Output1 juga LOW). Sedangkan jika Enable 1 LOW, maka kondisi Output 1 dan Output 2 akan HIGH IMPEDANCE
- Pine Enable2 berfungsi untuk mengizinkan Output3 menerima perintah dari Input 3 dan Output4 menerima perintah dari Input4.
- Vs adalah jalur masukan sumber tegangan untuk motor DC
- Vss adalah jalur masukan sumber tegangan untuk IC

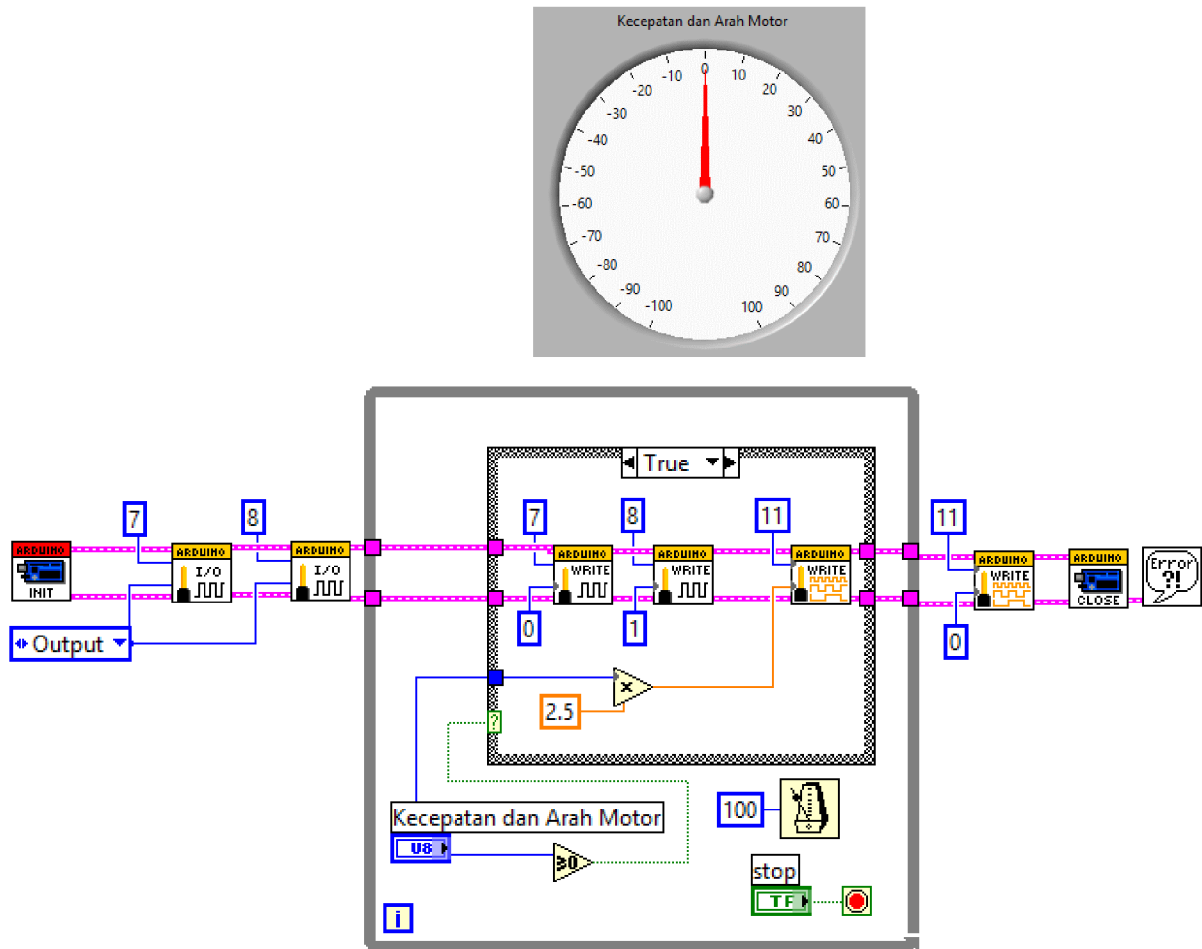
Maka pin Input dapat digunakan untuk menentukan arah putaran motor DC sedangkan pin Enable dapat digunakan untuk memberikan sinyal PWM untuk mengatur kecepatan motor DC.

MENGENDALIKAN ARAH DAN PUTARAN MOTOR DC

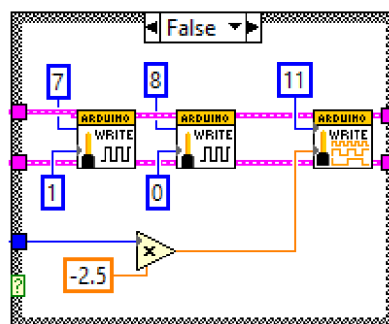
Buatlah rangkaian seperti berikut.



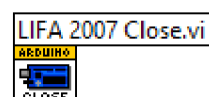
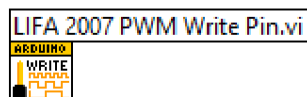
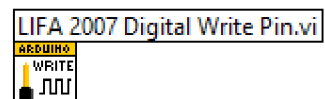
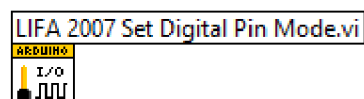
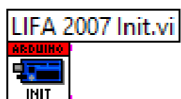
Lalu buatlah program LabVIEW dengan Front Panel dan Block Diagram seperti berikut.



Perhatikan bahwa pada block diagram diatas menggunakan **Case Structure**. **Case Structure** bagian **True** ditunjukkan pada block diagram diatas. Adapun **Case Structure** bagian **False** ditunjukkan pada gambar berikut.



Nama-nama dari subVI LIFA yang digunakan diatas adalah sebagai berikut.



4. Tugas Pendahuluan

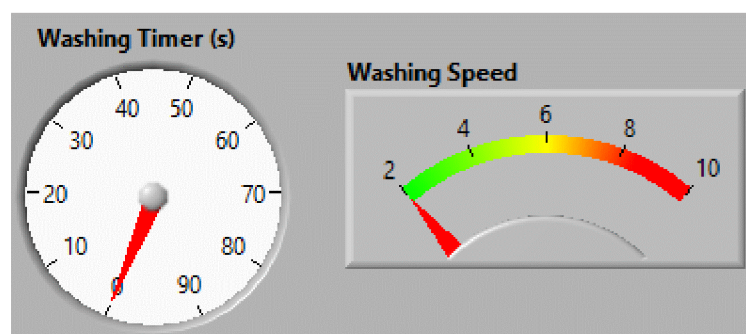
1. Jelaskan perbedaan antara motor servo, motor DC dan motor stepper. Terangkan juga cara kerja masing-masing motor tersebut.
2. Mengapa diperlukan driver motor DC ?
3. Jelaskan yang dimaksud dengan arus balik pada rangkaian yang mengandung solenoid. Terangkan bagaimana cara mengatasinya.
4. Jelaskan dua alasan mengapa tegangan supply IC dan tegangan supply motor dipisah pada driver motor DC. (Terdapat pin Vs dan pin Vss)
5. Cari tiga perbedaan antara IC driver L293B dengan L293D
6. Jelaskan yang dimaksud dengan *PWM*
7. Gambarkan skematik dan cara kerja dari RGB LED. Lalu gambarkan block diagram agar RGB LED dapat dikendalikan warnanya menggunakan LIFA PWM Write Pin.

5. Langkah Percobaan

1. Buatlah rangkaian mengontrol intensitas LED seperti pada Dasar Teori. Lalu buat juga Block Diagram untuk mengendalikan intensitas LED tersebut. Pahami fungsi PWM dalam rangkaian ini.
2. Buatlah rangkaian dan block diagram untuk mengendalikan arah dan putaran motor DC.
Tunjukkan hasilnya pada dosen untuk mendapatkan penilaian

TUGAS APLIKASI : SIMULASI MOTOR MESIN CUCI

Buatlah tampilan Front Panel sebagai berikut.



Wash Timer menggunakan **Gauge** dengan nilai maksimal diubah menjadi 90. Adapun Washing Speed menggunakan **Meter** dengan nilai minimum diubah menjadi 2.

Lalu buatlah program simulasi motor mesin cuci dengan cara kerja sebagai berikut.

- Saat **Washing Timer** diputar (tidak lagi menunjuk ke angka 0), maka motor DC mulai berputar
- Selama proses pencucian, motor DC akan berputar searah jarum jam 5 detik, lalu berhenti sebentar, lalu berputar berbalik arah 5 detik, lalu berhenti, lalu berputar berbalik arah lagi. Demikian seterusnya hingga waktu **Washing Timer** selesai.
- Selama proses simulasi pencucian, angka yang ditunjukkan oleh **Washing Timer** akan berkurang sedikit demi sedikit sesuai waktu pencucian yang telah berlangsung.
- Motor DC akan berputar dengan kecepatan sesuai yang ditentukan pada **Washing Speed**. (Angka 10 berarti kecepatan maksimal, angka 2 berarti kecepatan minimal)
- Pada program harus terdapat indikator **Jumlah Iterasi**, dimana saat nilai **Washing Timer** = 0 (mesin cuci berhenti), maka nilai pada **Jumlah Iterasi** juga harus diam (CPU harus tidak bekerja, menunggu perubahan nilai **Washing Timer**)