

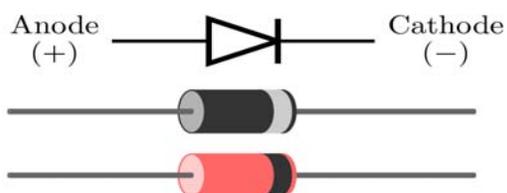
DELTA LOW COST LINE FOLLOWER

SPESIFIKASI:

- Rasio Gigi: 1:22
- Dua motor DC
- Battery Pack A3 4 pcs (Battery tidak termasuk)
- Part A Line Follower (Sungut penjejak garis)
- Infrared dengan lapisan pelindung cahaya lain
- Rangkaian H-Bridge dengan pelindung hubung singkat
- Kompatibel Delta Robo CPU untuk aplikasi yang lebih cerdas

KOMPONEN PENDUKUNG:

1. Dioda

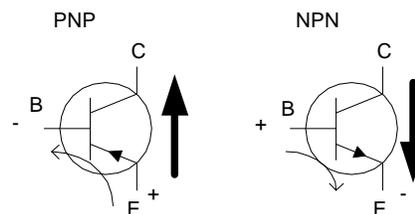


Merupakan komponen penyearah di mana arus hanya mengalir dari kutub anode ke cathode. Pada aplikasi ini, dioda berfungsi untuk mencegah adanya arus balik dari motor ke rangkaian elektronik.

2. Transistor

Transistor adalah komponen semikonduktor yang dapat digunakan sebagai penguat, rangkaian pemutus dan penyambung, stabilisasi tegangan, modulasi sinyal dan lain-lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik yang memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

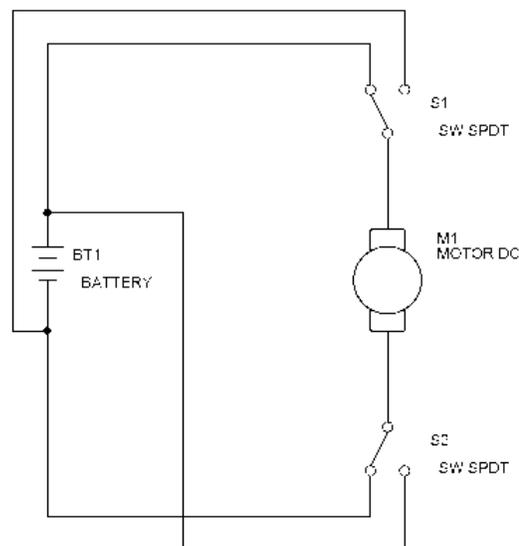
Pada umumnya transistor memiliki 3 terminal, yaitu emitor, kolektor dan basis di mana basis berfungsi sebagai pengatur kran. Berdasarkan polaritasnya terdapat dua jenis transistor yaitu NPN dan PNP. Transistor NPN (Negatif – Positif – Negatif) akan mengalirkan arus dari kolektor ke emitor dan transistor PNP (Positif – Negatif – Positif) akan mengalirkan arus dari emitor ke kolektor.



Transistor yang digunakan pada aplikasi robot ini adalah BD139 dan C9014 untuk tipe NPN dan BD140 dan C9012 untuk tipe PNP

Berdasarkan bentuknya BD139 dan BD140 adalah package TO-126 sedangkan C9012 dan C9014 adalah tipe SOT-23.

Fungsi transistor dalam aplikasi ini adalah sebagai saklar yang mengalirkan arus ke motor DC dan mengatur arah aliran arus.



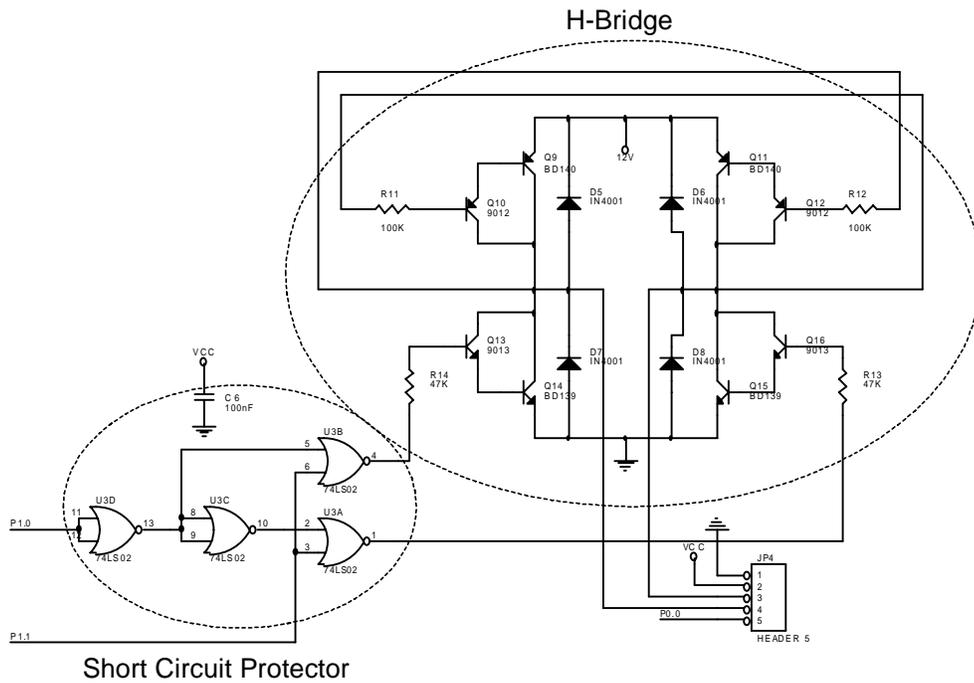
Dasar untuk rangkaian pengatur gerakan motor adalah dua buah saklar DPDT yang akan mengalir arus dengan polaritas berbeda. Saat S1 dan S2 berada di posisi kiri, maka arus akan

DELTA ELECTRONIC

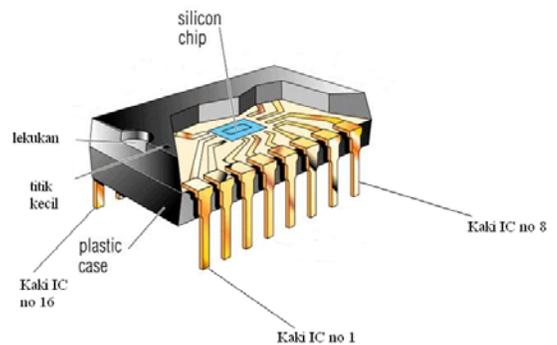
www.delta-electronic.com
www.deltakits-sby.com
www.robotindonesia.com

mengalir dari kutub atas ke kutub bawah motor sedangkan saat S1 dan S2 berada pada posisi kanan maka arus akan mengalir dari kutub bawah ke kutub atas motor sehingga motor bergerak ke arah sebaliknya.

Untuk mewujudkan kejadian ini secara elektronik maka digunakan saklar-saklar elektronik berupa transistor yang didisain dengan model rangkaian H-Bridge. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa rangkaian H-Bridge dapat dibentuk oleh dua pasang rangkaian Push Pull sehingga terbentuk seperti pada gamb



3. IC



DELTA ELECTRONIC

- www.delta-electronic.com
- www.deltakits-sby.com
- www.robotindonesia.com

IC merupakan kumpulan dari transistor-transistor yang membentuk suatu rangkaian terintegrasi. Dalam hal ini IC yang digunakan adalah 74LS02 yang merupakan IC Gerbang NAND.

Rangkaian Gerbang NAND tersebut disusun membentuk rangkaian pelindung hubung singkat yang menjaga agar tidak terjadi kondisi ON yang bersamaan pada transistor NPN dan PNP dalam satu bagian push pull dalam rangkaian.

4. LED Inframerah TSAL4400

Bila pada LED biasa cahaya yang dikeluarkan dapat dilihat oleh mata, pada LED inframerah, cahaya tersebut tidak tampak oleh mata. Cahaya ini dapat dilihat dengan menggunakan kamera di mana spektrum cahaya yang ditangkap melebihi jangkauan spektrum mata kita.

LED Infrared biasanya memiliki warna bening namun beberapa jenis terutama yang termasuk jenis high power infrared memiliki warna kebiru-biruan

Sifat cahaya inframerah

- Tidak nampak oleh mata
- Dapat dipancarkan pada jarak yang cukup jauh
- Memiliki spektrum yang terbatas sehingga mudah untuk membedakan antara cahaya biasa dan inframerah

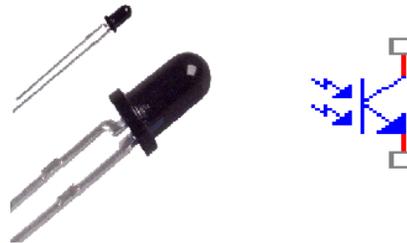


5. Phototransistor

Seperti halnya pada transistor, phototransistor juga berfungsi sebagai kran arus yang akan mengalirkan arus melalui kolektor dan emitor. Perbedaan hanya terletak pada proses membuka krannya. Bila pada transistor biasa dilakukan dengan mengalirkan arus ke basis, pada phototransistor dilakukan dengan mengarahkan sinar inframerah kepadanya.

Besar kecil arus yang mengalir pada kolektor dan emitor ditentukan dengan kuat lemah cahaya inframerah yang diterima, semakin besar cahaya inframerah yang diterima akan semakin besar pula arus kolektor emitornya.

Berdasarkan sifatnya tersebut maka phototransistor dapat juga digunakan sebagai pengukur jarak untuk skala beberapa centimeter. Untuk skala yang lebih jauh, keluaran phototransistor harus dilewatkan ke IC penguat terlebih dahulu.



TEORI DASAR

Proses pengenalan terang gelap dilakukan dengan menembakkan sinar inframerah ke obyek. Apabila obyek yang dituju memiliki warna yang terang maka sinar akan dipantulkan dan mengenai phototransistor, namun bila obyek yang dituju memiliki warna yang gelap maka sinar yang dipantulkan akan lebih sedikit atau bahkan tidak dipantulkan sama sekali karena terserap warna gelap tersebut.

Cahaya inframerah yang terpantul akan membias phototransistor sehingga phototransistor akan mengalirkan arus dari kolektor ke emitor. Seringkali aliran arus ini masih kurang besar untuk memberikan perubahan kondisi tegangan yang dapat dikenali oleh otak robot. Oleh karena itu perlu ditambahkan sebuah transistor yang menguatkan perubahan arus tersebut. (Gambar 9) Gambar 2.3 menunjukkan kondisi di mana sensor memperoleh warna terang dan phototransistor mengalirkan arus dari kolektor ke emitor. Karena phototransistor ON (saturasi) maka kaki kolektornya akan terhubung ke ground sehingga tegangan turun mendekati 0 Volt. Hal ini mengakibatkan transistor OFF (Cut off) dan kolektor transistor berada pada kondisi terbuka. Arus akan mengalir dari VCC melalui

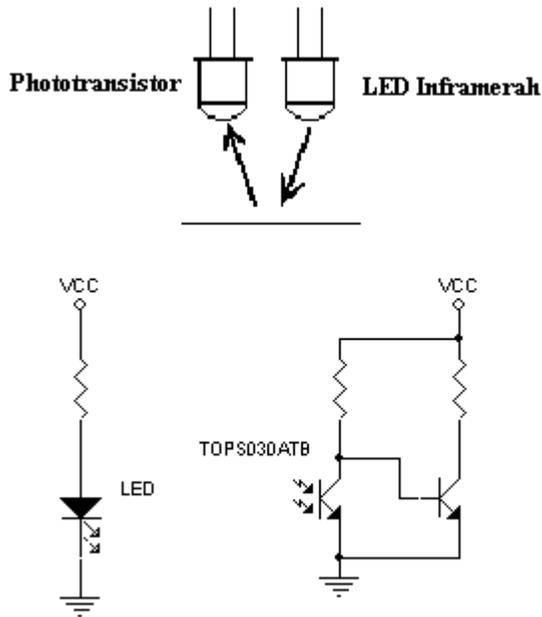
DELTA ELECTRONIC

www.delta-electronic.com

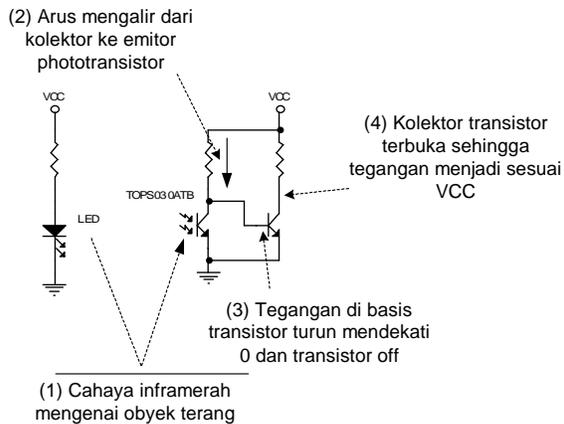
www.deltakits-sby.com

www.robotindonesia.com

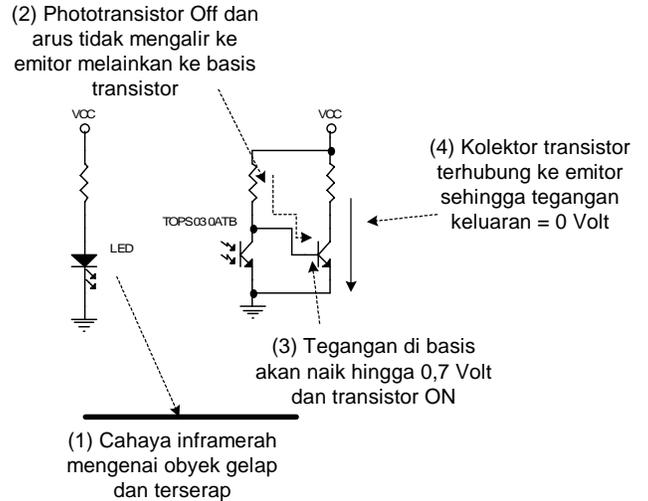
resistor ke otak robot sehingga input otak robot akan memperoleh tegangan mendekati VCC.



Gambar 9



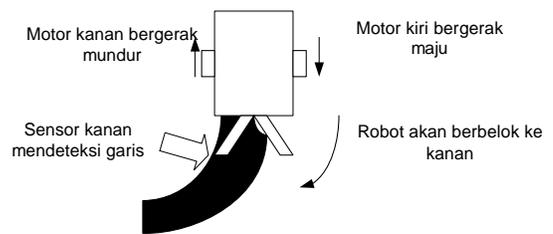
Gambar 10



Gambar 11

Pada saat cahaya mengenai obyek gelap maka cahaya inframerah akan terserap dan phototransistor tidak memperoleh bias sehingga berada pada kondisi Cut Off. Arus tidak lagi mengalir ke emitor melainkan mengalir ke basis transistor dan membuat transistor tersebut saturasi (ON). Kolektor dan emitor akan terhubung sehingga keluaran sensor yang terhubung ke otak robot adalah tegangan 0 Volt.

Dengan rangkaian sensor ini maka akan diperoleh tegangan 0 Volt sebagai indikasi adanya warna gelap dan tegangan 5 Volt sebagai indikasi adanya warna terang. Dasar proses penjejak garis secara sederhana adalah berbelok ke kiri saat robot terlalu kanan dari garis dan berbelok ke kanan saat robot terlalu kiri dari garis. Robot akan bergerak ke kanan saat sensor kanan mengenai garis dan bergerak ke kiri saat sensor kiri mengenai garis seperti pada gambar 2.5



Gambar 12

Penggunaan sensor berbentuk sungut akan mempermudah robot penjejak garis dalam

DELTA ELECTRONIC

www.delta-electronic.com

www.deltakits-sby.com

www.robotindonesia.com

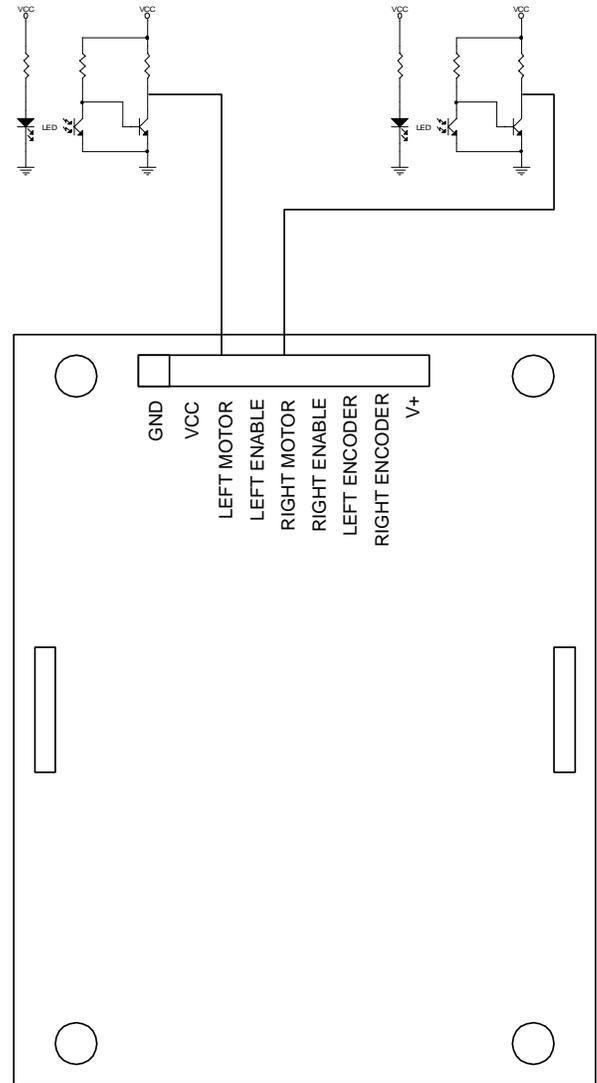
menjejak garis dengan berbagai macam ukuran. Sensor yang terletak di ujung sungut yang fleksibel akan mengenali berbagai macam ukuran garis dengan mengatur posisi sungut.

Delta DC Driver dalam hal ini yang berfungsi sebagai Dual H-Bridge Driver akan menggerakkan motor ke arah mundur saat tegangan di kaki Left dan Right Motor 0 Volt dan menggerakkan motor ke arah maju saat tegangan di kaki Left dan Right Motor 5 Volt. Sedangkan kaki Left dan Right Enable dihubungkan ke Ground (0 Volt) untuk mengaktifkan motor. Pada gambar 2.6 kedua kaki Left dan Right Motor dari Delta DC Driver dihubungkan ke sensor kiri dan sensor kanan robot. Pada saat sensor kiri mendeteksi garis dan sensor kanan tidak mendeteksi garis maka tegangan sensor kiri adalah 5 Volt dan sensor kanan 0 Volt.

Motor kiri akan bergerak mundur dan motor kanan bergerak maju sehingga robot berputar ke kiri.

Sebaliknya saat sensor kanan mendeteksi garis dan sensor kiri tidak, maka tegangan sensor kanan adalah 5 Volt dan sensor kiri 0 Volt. Motor kanan akan bergerak mundur dan motor kiri bergerak maju sehingga robot berputar ke kiri.

Untuk mekanik penggerak di sini digunakan motor tamiya yang dilengkapi sistem gigi dan roda. Gigi 10 yang terhubung pada as motor terhubung dengan gigi transfer 28 ke 10 membentuk perbandingan 10: 28. Gigi transfer ini juga terhubung lagi ke gigi transfer 28 ke 10 sehingga membentuk lagi perbandingan 10:28 dan terakhir



Gambar 13

terhubung pada gigi 28 yang terhubung juga dengan as roda sehingga diperoleh perbandingan

$$\frac{10}{28} \times \frac{10}{28} \times \frac{10}{28} = \frac{1000}{21952} = \frac{1}{21,952}$$

atau dapat diambil pendekatan $\frac{1}{22}$

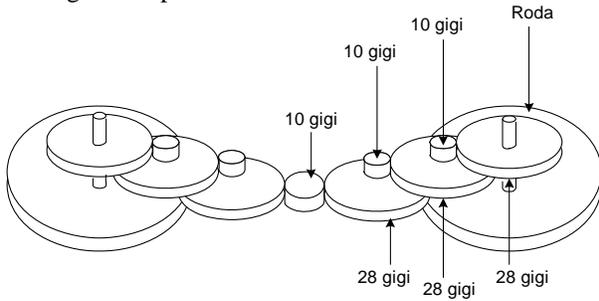
DELTA ELECTRONIC

www.delta-electronic.com

www.deltakits-sby.com

www.robotindonesia.com

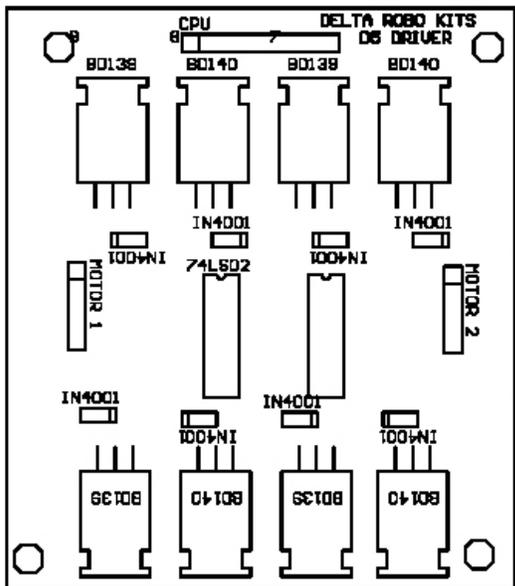
Maka akan diperoleh torsi 22 kali lebih kuat dengan kecepatan 22 kali lebih lambat



Gambar 14

LANGKAH-LANGKAH INSTALASI

1. Siapkan Delta DC Driver dan solder komponen-komponen sesuai gambar 15



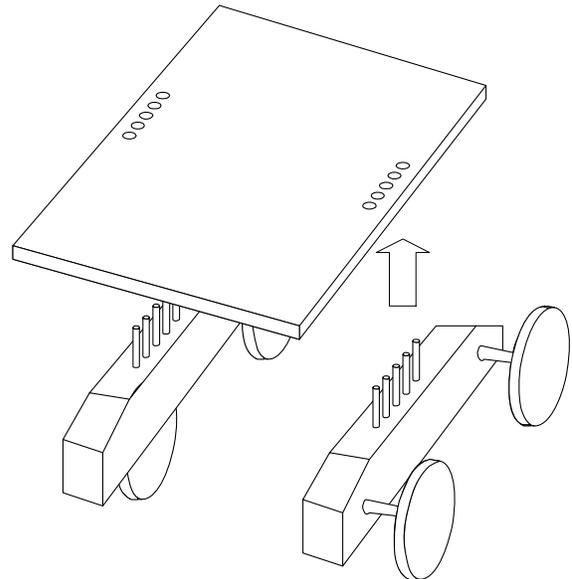
Gambar 15

2. Pasang Delta Robo Wheel ke Delta DC Driver dan pastikan kelima konektor masuk di lubang-lubang yang ada pada PCB
3. Pastikan kelima konektor menembus PCB cukup banyak dan lakukan penyolderan pada kelima konektor tersebut
4. Hubungkan V+ ke VCC dari konektor 5 pin seperti pada gambar 17
5. Pasang spacer di empat posisi Delta DC Driver seperti tampak pada gambar 18

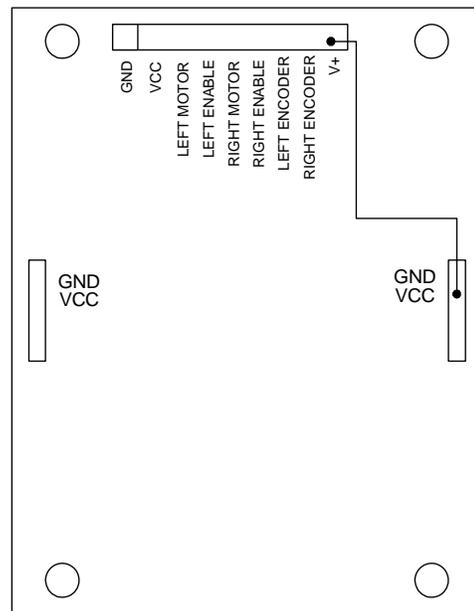
DELTA ELECTRONIC

www.delta-electronic.com
www.deltakits-sby.com
www.robotindonesia.com

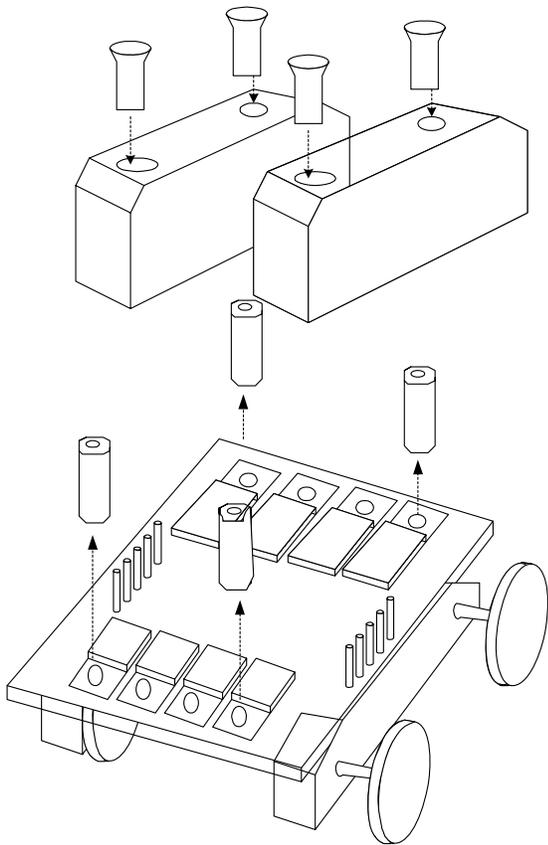
6. Pasang tempat battery pada spacer-spacer tadi seperti tampak pada gambar 18



Gambar 16

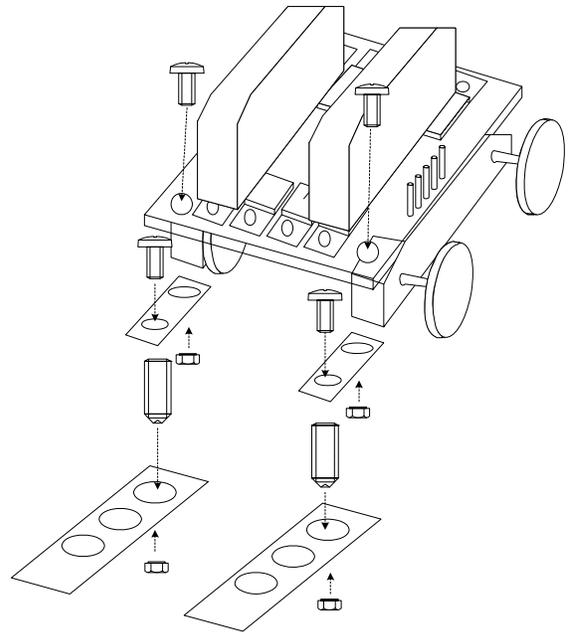


Gambar 17



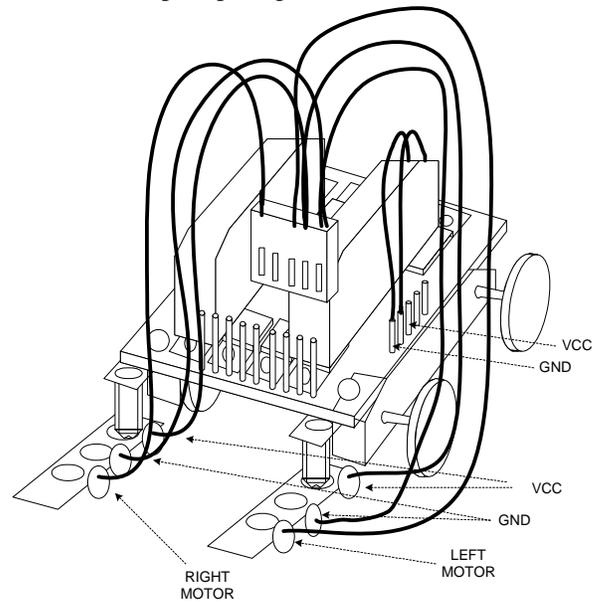
Gambar 18

7. Pasang sungut (Part A Line Follower) sesuai pada gambar 19



Gambar 19

8. Pasang kabel dari Battery seperti pada gambar 20
9. Pasang kabel dari Part A Line Follower ke Delta DC Driver. Bagian sisi konektor 5 pin dihubungkan ke Delta DC Driver dan bagian sisi konektor kancing dihubungkan ke Part A Line Follower seperti pada gambar 20



Gambar 20

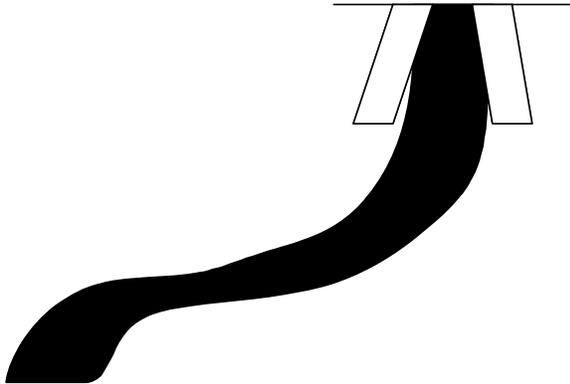
DELTA ELECTRONIC

www.delta-electronic.com

www.deltakits-sby.com

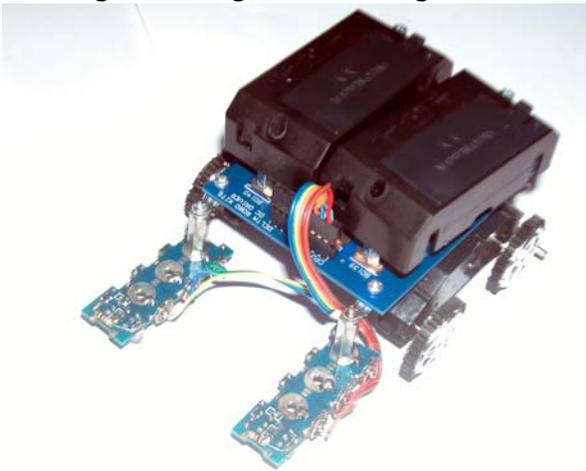
www.robotindonesia.com

10. Atur kedua sungut robot agar berada sedikit di luar garis



Gambar 21

11. Aktifkan saklar battery dan robot akan bergerak mengikuti lika liku garis



Gambar 22

DELTA ELECTRONIC

www.delta-electronic.com

www.deltakits-sby.com

www.robotindonesia.com