

PENGATURAN MOTOR ARUS SEARAH MENGGUNAKAN BILANGAN HEKSADESIMAL



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

N A M A : SETIAWAN NUGRAHA
N R P : 011880064
N I R M : 883206710250061

**Tugas Akhir ini Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Kurikulum Sarjana Strata Satu (S1)
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Indonesia**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
SERPONG
1996**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGATURAN MOTOR ARUS
SEARAH MENGGUNAKAN
BILANGAN HEKSADESIMAL**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

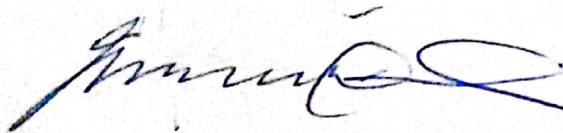
**N A M A : SETIAWAN NUGRAHA
N R P : 011880064
N I R M : 883206710250061
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO**

**Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Kurikulum Sarjana Strata Satu (S1)
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Indonesia**

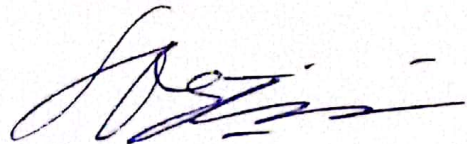
Serpong, Oktober 1996

**Mengetahui :
Ketua Jurusan,**

**Menyetujui :
Pembimbing,**



(Ir. Imam Sugandi)



(Ir. Sutisno, M.Sc., MSTS.)

KATA PENGANTAR

Segenap puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini . penulisan tugas akhir ini guna memenuhi syarat kurikulum sarjana strata satu (s-1) di jurusan teknik elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Indonesia.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik berupa bimbingan, saran maupunkritik yang bermanfaat didalam upaya penyelesaian penulisan tugas akhir ini. Sehubungan dengan hal tersebut penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ibu, Kakak dan Adik penulis yang telah banyak memberi dukungan moril dan materil.
- Bapak Ir. Imam Sugandi, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Indonesia.
- Bapak Ir. Sutisno MSc, selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang telah banyak memberi bimbingan kepada penulis.
- Ibu DR.Ir. Fatimah ZP, selaku koordinator penulisan tugas akhir di jurusan teknik elektro Institut Teknologi Indonesia.

- Dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam tercapainya penulisan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih memberikan imbalan yang setimpal.

Dan oleh keterbatasan penulis, kritik dan saran membangun dari pembaca selalu penulis harapkan.

Akhir kata, penulis harapkan semoga tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang informatif dan edukatif bagi pihak yang membutuhkan.

serpong, Nopember 1995

penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir	4
1.5. Sistematika penulisan	5
BAB II. MOTOR DC (ARUS SEARAH)	
2.1. Motor DC	6
2.1.1. Pembalik Arah Putaran	6
2.1.2. Pengereman Motor	7
2.1.3. Kopel dan pengaturan kecepatan	9
2.1.4. Motor DC shunt	11
2.1.5. Motor DC Seri	13
2.1.6. Motor DC Kompon	13
2.2. Rangkaian Terintegrasi	15

BAB III. PERANCANGAN RANGKAIAN

3.1. Blok Diagram	18
3.2. Regulator Tegangan	21
3.3. Rangkaian Isyarat Masukan	21
3.3.1. Isyarat Masukan	23
3.3.2. NAND GATE	26
3.3.3. Rangkaian Masukan Data	27
3.3.4. IC 55	30
3.4. Rangkaian Input Gabungan	31
3.5. Rangkaian Output	31
3.5.1. IC 74154	32
3.5.2. Rangkaian Penggerak Motor	32
3.6. Cara Kerja Rangkaian	34

BAB IV. KESIMPULAN	35
--------------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	36
----------------------	----

DAFTAR KOMPONEN	37
-----------------------	----

LAMPIRAN

ABSTRAK

Motor DC adalah suatu mesin listrik yang mengubah daya masuk listrik menjadi daya keluar mekanik, penggunaan motor DC tergantung dari daya yang dikeluarkan dan kecepatan yang dimiliki. Penggunaan motor DC tidak terlepas dari faktor kerja yang meliputi pengaturan kecepatan, pengereman dan pembalikan arah putaran. Pada program motor DC menggunakan bilangan heksadesimal dapat dikendalikan jumlah putaran pengereman, pembalikan arah putaran dan dapat mengerjakan 8 (delapan) buah motor DC untuk bekerja secara bergantian.

Untuk kerja dari delapan buah motor ditentukan oleh masukan isyarat yang diberikan melalui IC masukan . data mengenai jumlah putaran nomor diberikan melalui masukan yang berjumlah 16 buah. Kedua data input akan dibaca oleh IC 7498 yang merupakan " 16 bit read / write memory " setelah kedua data dibaca maka akan dituliskan pada IC keluaran yang akan mengerjakan relay pada rangkaian penggerak.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
GAMBAR 2.1. Motor DC dengan Pengereman Dinamik	7
Gambar 2.2. Motor DC dengan Pengereman Mendadak	8
Gambar 2.3. Pembentukan Kopel	10
Gambar 2.4. Motor DC Shunt	12
Gambar 2.5. Motor DC Seri	13
Gambar 2.6. Motor DC kompon panjang	14
Gambar 2.7. Motor DC kompon Pendek	14
Gambar 2.8. Gerbang Keluaran	16
Gambar 3.1. Blok Diagram Rangkaian	19
Gambar 3.2. Rangkaian Pengendali	20
Gambar 3.3. Regulator Tegangan	24
Gambar 3.4. Rangkaian Isyarat Masukan	25
Gambar 3.5. Gerbang NAND	26
Gambar 3.6. Rangkaian Masukan Data	28
Gambar 3.7. Sumber Tegangan 12 Volt (CT)	29
Gambar 3.8. IC 555	30
Gambar 3.9. Rangkaian Penggerak Motor	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada prinsipnya mesin listrik dapat berlaku sebagai motor maupun generator. Perbedaannya hanya terletak dalam konversi dayanya. Generator adalah suatu mesin listrik yang mengubah daya masuk mekanik menjadi daya keluar listrik, sedang sebaliknya motor mengubah daya masuk listrik menjadi daya keluar mekanik.

Penggunaan motor DC atau motor arus searah biasanya tergantung dari daya yang dapat dikeluarkan oleh motor dan kecepatan yang dimiliki, kecepatan perputaran motor DC adalah proporsional dengan tegangan masukan. Pengaturan yang memegang peran penting dalam motor DC meliputi pengaturan kecepatan, pengereman dan pembalikan arah putaran. Motor DC mempunyai karakteristik kopel kecepatan yang menguntungkan dibandingkan dengan motor lainnya.

Pengaturan kecepatan motor DC dapat dilakukan dengan berbagai macam cara seperti mengatur sumber tegangan, mengatur medan shunt dan mengatur tahanan jangkar.

Selain pengaturan kecepatan dapat juga dilakukan pengereman putaran motor. Pengereman tersebut meliputi pengereman dinamik, pengereman regeneratif dan pengereman mendadak serta dapat juga dilakukan pembalikan arah putaran.

Untuk mendapatkan pengaturan yang baik dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satu di antaranya adalah dengan pengaturan motor DC yang terprogram. Dengan menggunakan IC TTL 74154 yang merupakan decoder/multiplekser 4 saluran ke 16 saluran, maka dapat diatur delapan motor DC dalam sebuah program, selain itu digunakan juga IC TTL 74150 yang berfungsi sebagai masukan untuk menentukan motor yang akan melakukan kerja.

1.2. Permasalahan

Pengaturan motor DC tidak terlepas dari operasi kerja motor DC yang meliputi :

- Pengaturan kecepatan (jumlah putaran)
- Pembalikan arah putaran.
- Pengereman.

Dengan program data yang menggunakan bilangan heksadesimal, maka diharapkan akan dapat diatur delapan motor DC yang meliputi :

1. Mengatur kecepatan atau jumlah putaran dengan rugi daya yang kecil.
2. Membalik arah putaran motor dengan mulus.
3. Pengereman motor dapat dilakukan dengan waktu dan posisi yang tepat.

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dimulai pada cara kerja motor DC yang terprogram dengan menggunakan bilangan heksadesimal. Dengan IC TTL 74150 sebagai input yang menentukan kerja dari motor, maka akan terjadi pengaturan delapan motor DC dalam satu program secara bergantian. Data diberikan melalui masukan berupa detak IC 555 dengan jumlah detak maksimum yang dapat diberikan untuk semua motor (delapan motor) sebanyak 16.

Dengan mengubah masukan pada IC TTL 74150 dan jumlah detak yang diberikan melalui masukan data maka akan terjadi pengaturan jumlah putaran, pembalikan arah putarandan kerja motor secara terkendali.

1.4. Tujuan Tugas Akhir

Motor DC sangat luas penggunaannya dengan berbagai macam pengaturan untuk berbagai fungsi yang berbeda, namun tidak terlepas dari faktor kerja motor DC.

Pada rangkaian pengendali motor DC menggunakan bilangan heksadesimal digunakan beberapa IC TTL sebagai input, pengolahan data dan sebagai rangkaian output. Dengan memberikan data pada kedua input rangkaian maka akan terjadi pengaturan motor DC. Pada pengaturan dengan menggunakan IC TTL diharapkan akan terjadi pengaturan yang baik dan mudah untuk dipahami.

1.5. Sistematika penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi beberapa hal yang secara keseluruhan penulisan meliputi :

Bab I. Pendahuluan

Mengambarkan secara garis besar mengenai penulisan tugas akhir yang secara keseluruhan dibagi dalam latar belakang masalah , permasalahan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II. Motor DC

Memuat penjelasan-penjelasan singkat mengenai motor DC termasuk mengenai penjelasan tentang kopel motor, kecepatan putaran motor, berbagai teknik penguatan baik mengenai seri, paralel maupun kompon serta pengereman motor dan pembalikan arah putaran, ditambah dengan rangkaian terintegrasi secara umum khususnya IC TTL 74XX.

Bab III. Perancangan rangkaian

Pada bab III diperlihatkan perancangan rangkaian yang meliputi : rangkaian input yang berupa rangkaian isyarat dan akan menentukan kerja dari delapan buah motor. Rangkaian input lainnya berupa data yang diberikan melalui masukan data yang akan di kontrol oleh IC 555 serta rangkaian penunjang lainnya.

Bab IV. Kesimpulan

Sebagai penutup dari penulisan tugas akhir didapatkan kesimpulan dari hasil percobaan. Kesimpulan di sini berupa rangkuman dari hasil penulisan rangkaian pemograman motor DC dengan menggunakan bilangan heksa desimal.

BAB II

MOTOR DC (ARUS SEARAH)

2.1. Motor DC

Banyak hal yang mempengaruhi operasi kerja motor DC. Motor DC juga terdiri dari beberapa macam yang tergantung dari jenis gulungannya.

2.1.1. Membalik Arah Putaran

Pembalikan arah putaran pada motor DC dapat dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya :

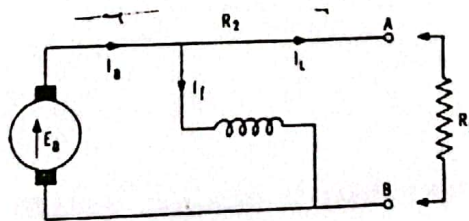
1. Dengan mengubah polaritas tegangan DC jangkar (V_a).
2. Dengan mengubah polaritas tegangan DC medan penguat.

Pembalikan atau perubahan polaritas tegangan DC medan penguat akan menyebabkan aus pada saklar kontaktor, hal ini dikarenakan adanya bunga api pada saat saklar dibuka. Ini terjadi karena induktansi belitan medan yang cukup besar, dengan membalik polaritas tegangan DC jangkar maka akan terjadi pembalikan arah putaran yang lebih baik.

2.1.2. Pengereman Motor

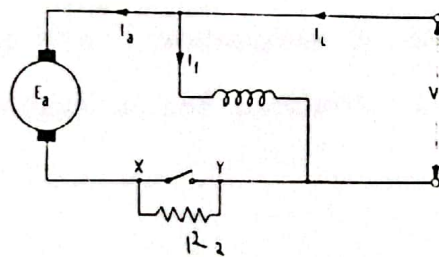
Pengereman motor listrik dapat terjadi karena adanya geseran, tetapi hal ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menghentikan putaran motor. Ada tiga jenis pengereman yaitu, pengereman dinamik, pengereman regeneratif dan pengereman mendadak.

Pengereman dinamik yaitu, penghentian motor dapat terjadi jika tegangan terminal V_t dihilangkan dan diganti dengan tahanan R_1 . Dalam keadaan ini energi putaran diberikan kepada tahanan R_1 yang akan menyebabkan terjadinya penurunan kecepatan, demikian pula dengan tegangan jangkar (E_a) akan terjadi penurunan.



Gambar 2.1. Motor dengan pengereman dinamik

Pengereman mendadak, yaitu pengereman motor dalam waktu yang singkat dan secara tiba-tiba, yaitu dengan cara membalik polaritas motor. Karena tegangan jangkar telah terbalik polaritasnya, sehingga arahnya sama dengan tegangan terminal.



Gambar 2.2. Motor dengan pengereman mendadak

Pengereman regeneratif adalah energi yang tersimpan pada putaran dikembalikan pada sistem jala-jala.

2.1.3. Kopel Dan Pengaturan Kecepatan

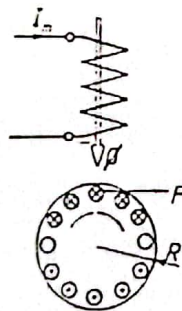
Kopel timbul karena adanya gaya - gaya lorentz yang bekerja pada batang - batang penghantar di sekeliling rotor yang dialiri arus listrik berada di suatu medan magnet. Medan magnet terbentuk dengan pertolongan arus magnetisasi I_m yang membangkitkan fluks magnet ϕ . Induksi magnet B di setiap titik di celah udara antara stator dan rotor, dengan mengabaikan pengaruh - pengaruh reaksi jangkar dalam batas-batas tertentu adalah sebanding dengan fluks ϕ . Arus yang mengalir pada sisi - sisi kumparan adalah sebanding dengan arus jangkar I_a . Dengan demikian karena adanya gaya lorentz yang sebanding dengan $B I_a$, sedangkan B sebanding dengan ϕ , maka kopel yang diberikan motor menjadi :

$$T = K.F.R = K_t . \phi . I_a \dots \dots \dots (2.1)$$

dengan :

- K = suatu konstanta
- K_t = konstanta
- T = Kopel
- F = gaya lorentz (N)
- R = Jari-jari motor (M)

Dalam batas-batas sebelum kejenuhan rangkaian magnet tercapai sehingga ϕ sebanding dengan arus I_m , sehingga dalam batas-batas ini T sebanding dengan $I_m I_a$. Untuk memberikan kopel yang cukup besar dan menghindarkan adanya arus jangkar yang cukup besar (medan magnet cukup kuat), Bagi harga I_m tertentu maka kopel yang lebih besar (beban yang lebih berat) memerlukan arus jangkar I_a yang lebih besar.



Gambar 2.3. Pembentukan Kopel

Pada pengaturan kecepatan, besaran yang mempengaruhi kecepatan putaran motor arus searah atau motor DC adalah :

- Tegangan DC jangkar
- Arus DC jangkar (I_a)
- Fluks, medan penguat (ϕ)

Secara umum formula dari kecepatan putaran motor DC adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} E_a &= C \cdot n \cdot \phi \\ E_a &= V_t - I_a \cdot R_a \dots\dots\dots(2.2) \\ n &= \frac{V_a - I_a \cdot R_a}{C \cdot \phi} \end{aligned}$$

dimana :

- R_a = Tahanan belitan (Ohm)
- c = Konstanta
(nilai dari keduanya adalah tetap)
- V_a = Tegangan jangkar (Volt)
- I_a = Arus jangkar (Ampere)
- V_t = Tegangan sumber (Volt)

Untuk V_a dan I_a berubah tergantung dari tegangan sumber.

2.1.4. Motor DC Shunt

Pada motor DC paralel, gulungan medan dan gulungan jangkar berjajar (lihat gambar 2.4). Gulungan medan terdiri dari banyak lilitan kawat tipis, karena itu perlawanannya jauh lebih besar dari perlawanan gulungan jangkar.

Dari gambar 2.4. terlihat bahwa kuat arus medan I_m adalah sama dengan :

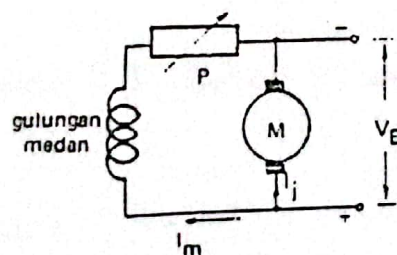
$$I_m = \frac{V_B}{R_m + p} \dots \dots \dots (2.3)$$

dimana R_m = perlawanan medan, yaitu perlawanan gulungan medan (Ohm)

p = tahanan Variabel (Ohm)

I_m = arus medan (A)

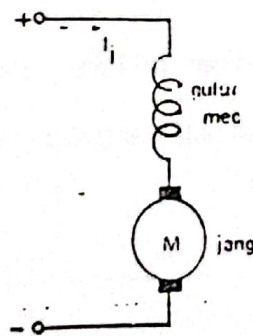
perlawanan variabel p dapat ditambahkan apabila arus medan dapat diatur. Gulungan medan terdiri dari banyak lilitan kerana itu mempunyai induktansi diri yang tinggi.



Gambar 2.4. Motor DC Shunt

2.1.5. Motor DC Seri

Dalam motor seri, gulungan jangkar dan gulungan medan berderet (lihat gambar 2.5). Dengan demikian arus jangkar adalah arus medan juga, agar pada jangkar terdapat tegangan yang tinggi, maka perlawanan gulungan medan yang diperlukan kecil saja, karena itu gulungan medan terdiri dari sedikit lilitan kawat tebal. pada motor seri tidak mungkin dilakukan pengaturan arus medan. sebab arus medan mengalir juga dalam gulungan medan. Selain itu kuat medanpun tidaklah konstan apabila bervariasi.



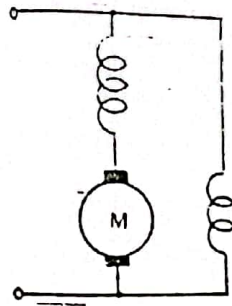
Gambar 2.5. Motor DC seri

2.1.6. Motor DC Kompon

Motor DC kompon adalah motor arus searah yang mempunyai gulungan deret dan gulungan jajar. dengan demikian merupakan kombinasi sifat-sifat motor seri dan sifat-sifat motor shunt.

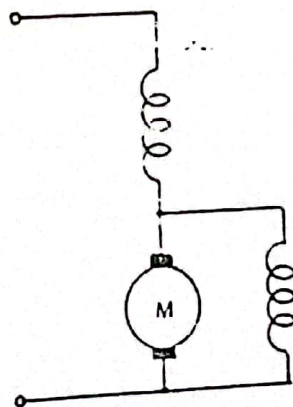
Motor DC kompon terdiri dari dari :

1. Motor kompon panjang, dimana gulungan jajarannya dipasang kan langsung kepada tegangan sumber (gambar 2.6.).



Gambar 2.6. Motor DC kompon panjang

2. Motor DC kompon pendek, yaitu motor kompon dimana gulungan jajarannya diparalelkan dengan gulungan jangkar (gambar 2.7)



Gambar 2.7. Motor DC kompon pendek

2.2. Rangkaian Terintegrasi

Secara garis besar rangkaian- rangkaian terintegrasi yang banyak digunakan dalam dunia elektronika dapat diklasifikasikan dalam :

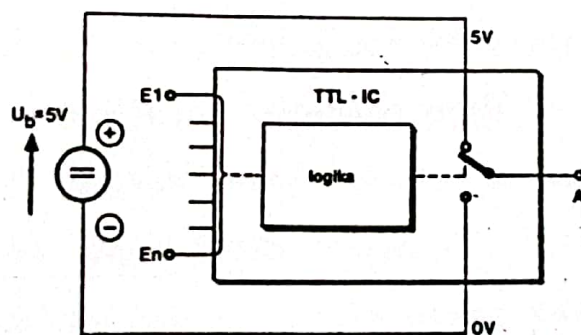
- Digital IC
- Mos IC
- Linier IC

Ada dan telah dikenal 7 (tujuh) keluarga IC digital DCTL, RTL, RCTL, DTL, TTL, ECL, dan CTL. dari tujuh keluarga tersebut yang paling populer dan banyak digunakan ialah keluarga TTL DAN DTL. Keluarga RTL dan RCTL kini jarang sekali digunakan, keluarga ECTL dan CTL hanya digunakan pada rangkaian-rangkaian tertentu saja.

Pada rangkaian-rangkaian terintegrasi dikenal istilah-istilah simple gate IC dan combine IC. Simple gate IC ialah rangkaian terintegrasi yang terdiri dari satu gate atau lebih yang terpisah, masukan dan keluaran dari masing-masing gate tersambung pada kawat luar. Sedangkan combine gate IC adalah rangkaian terintegrasi yang terdiri dari beberapa gate yang terhubung (didalam keping) sehingga merupakan suatu rangkaian kompleks. IC dari seri 74XX yang banyak digunakan didalam rangkaian tugas akhir ini bekerja dengan tegangan 0 V untuk 0 dan 5 V untuk 1.

Jalan masuk dan jalan keluar IC dari kelompok ini saling cocok, artinya jalan keluar suatu IC ataupun rangkaian yang dengan IC dari kelompok ini dapat dengan begitu saja dihubungkan pada sembarang jarang masuk IC yang lain.

Kalau sebuah IC mengangap 5V dijalan keluaranya sebagai "1" , maka jalan masuk IC yang dihubungkan kepadanya juga mengenalnya sebagai "1" . Tegangan catu untuk semua IC 74XX adalah sebesar 5 V, jadi intern rangkaiananya dapat dianggap sebagai semacam saklar yang dapat bervariasi antara 0 Volt sampai 5 Volt.



Gambar 2.8. Jalan keluar sebuah gerbang

Pada suatu saat keluar IC dapat dihubungkan beberapa jalan masuk (sepuluh) tetapi jalan keluar tidak boleh saling dihubungkan

dengan rangkaian untuk suatu fungsi logika, misalnya fungsi AND disebut juga gerbang. Biasanya dengan satu IC terdapat lebih dari satu gerbang yang dapat digunakan dengan tidak saling berpengaruh.

Jalan masuk dan jalan keluar dilaksanakan dengan sedemikian sehingga dapat saling dihubungkan begitu saja tanpa tambahan peralatan. Namun hal itu hanya dapat dilakukan dalam apa yang disebut kelompok IC. IC dari seri 74XX yang digunakan di sini berasal dari apa yang disebut kelompok TTL (Transistor-transistor logic). Kelompok beraneka-ragam itu berdasarkan teknologi chip berlainan yang tidak dapat saling disatukan. IC TTL memerlukan tegangan catu tetap setinggi 5 V. Disisi lain IC TTL adalah lebih cepat, artinya dapat digunakan dalam frekuensi yang lebih tinggi.

Dalam suatu kelompok ada beberapa kelompok yang tidak selalu saling cocok, pada IC TTL kelompok-kelompok dapat dikenali dari dua atau tiga huruf yang ada dibelakang "nama rumpun" 74. L adalah bermakna low power (menggunakan arus kecil). S adalah Schottky yang merupakan ciri gerbang-gerbang cepat, sedangkan LS merupakan kombinasi dari kedua kelompok yang paling banyak digunakan, gerbang ini menggunakan arus yang memadai.

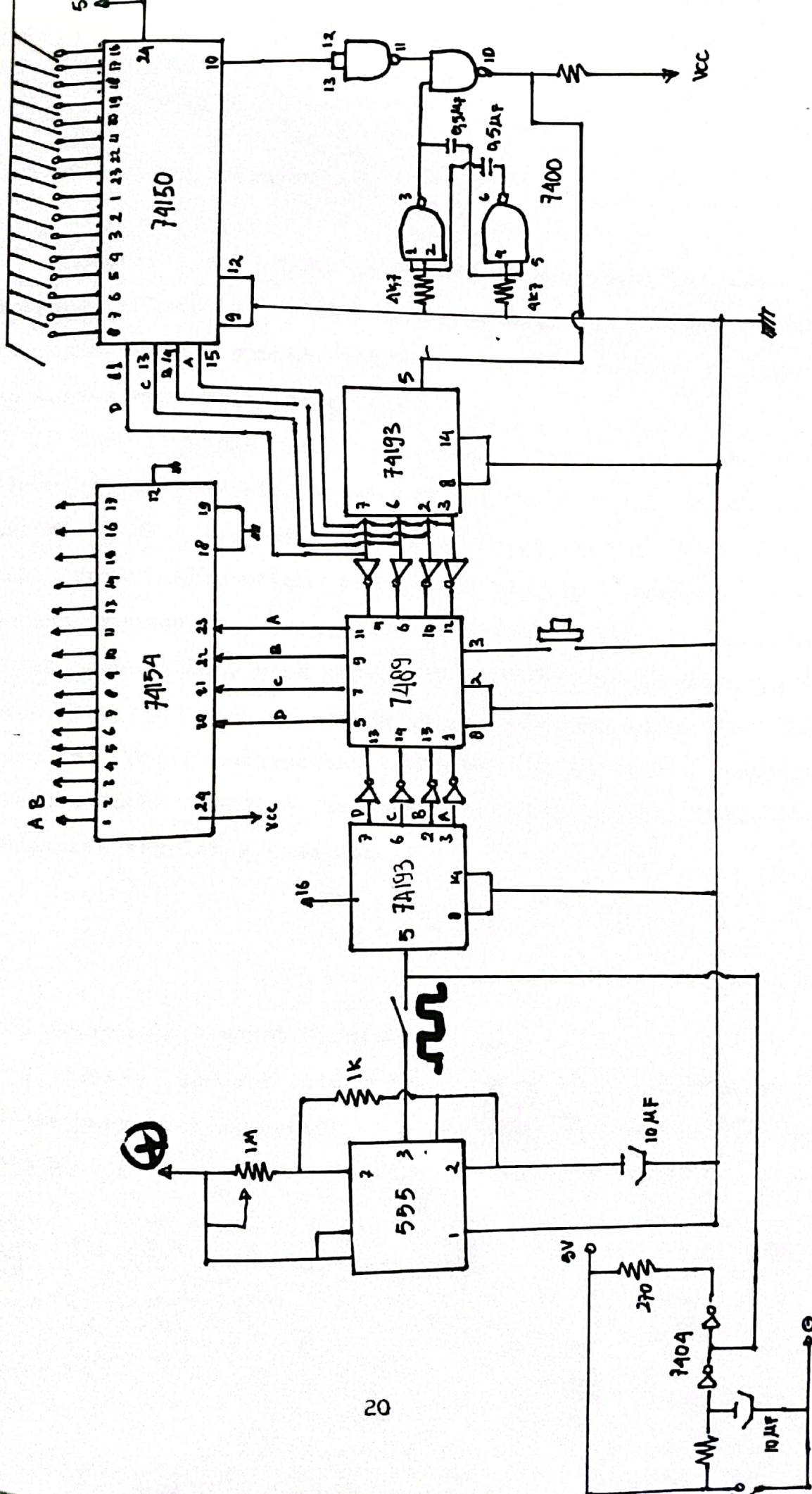
BAB III

PERANCANGAN RANGKAIAN

3.1. Blok Diagram

Pada rangkaian pengaturan motor DC (arus searah) menggunakan bilangan heksa desimal, terdapat decoder IC TTL yang berfungsi sebagai masukan dan keluaran. Pada rangkaian output dari rangkaian pengendali terdapat decoder/demultiflekser 4 saluran ke 16 saluran yang dapat menggerakkan 8 (delapan) motor DC. Terdapat dua rangkaian input, input pertama untuk menentukan kerja dari kedelapan motor DC secara bergantian sesuai dengan data yang diberikan, input kedua untuk menentukan lamanya motor melakukan putaran.

Rangkaian isyarat masukan pada IC 74150 dikontrol oleh IC 7400 yang akan mengubah bilangan heksa desimal bila diberi masukan pada rangkaian isyarat. Pada masukan (enter) akan dikontrol oleh IC 555 terdapat saklar yang akan menentukan rangkaian sedang menulis atau membaca data yang diberikan.



Gp. 32. Rangkaian Pengendali

3.2. Regulator Tegangan

Sumber catu daya pada bermacam-macam peralatan dan komponen - komponen elektronika kadang membutuhkan sumber tegangan tetap, sumber tegangan tersebut tentu saja harus mempunyai kestabilan yang baik.

Sumber utama yang digunakan berasal dari jala-jala listrik atau generator bolak-balik 120/220 Volt dengan frekuensi 50 HZ, tegangan bolak-balik yang berasal dari sumber daya dapat diturunkan dan dapat menjadi tegangan searah dengan menggunakan rangkaian penyearah. Tegangan catu yang telah disearahkan, baik menggunakan penyearah setengah gelombang atau penyearah gelombang penuh, semuanya masih mempunyai regulasi. Untuk mendapatkan tegangan yang tetap meskipun beban berubah ataupun tegangan jala-jala berubah digunakan rangkaian regulator tegangan.

3.3. Rangkaian Isyarat Masukan

Idenya sendiri tidak baru tetapi kesederhanaan rangkaian yang diperlihatkan di sini akan memberikan sesuatu yang khusus

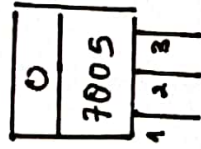
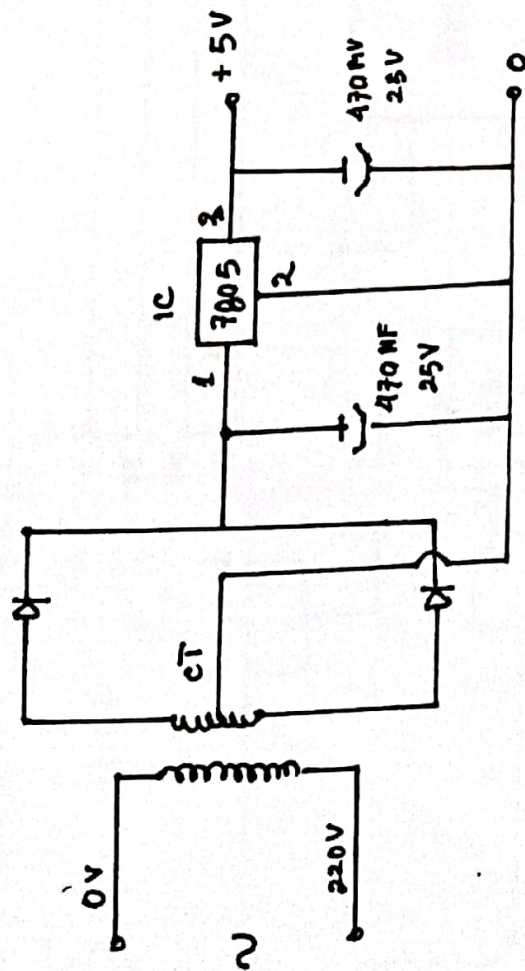
Dengan hanya tiga buah IC dan beberapa komponen lain yang diperlukan untuk mengetahui taraf logika dari 16 isyarat masukan yang berbeda, dapat memperagakan tampilan berupa kerja motor DC.

Rangkaian input pada IC 74150 akan menentukan kerja motor DC, di sini terdapat 16 kaki IC 74150 yang merupakan input rangkaian yang dibagi menjadi delapan bagian untuk memberi isyarat kerja delapan motor DC dan tiap pasang masukan memberi isyarat kerja sebuah motor untuk berputar kearah kanan dan kearah kiri. untuk masukan lainnya berupa detak yang diberikan melalui masukan data dimana jumlah detak yang dapat diberikan maksimal sebanyak 16.

3.3.1. Isyarat Masukan

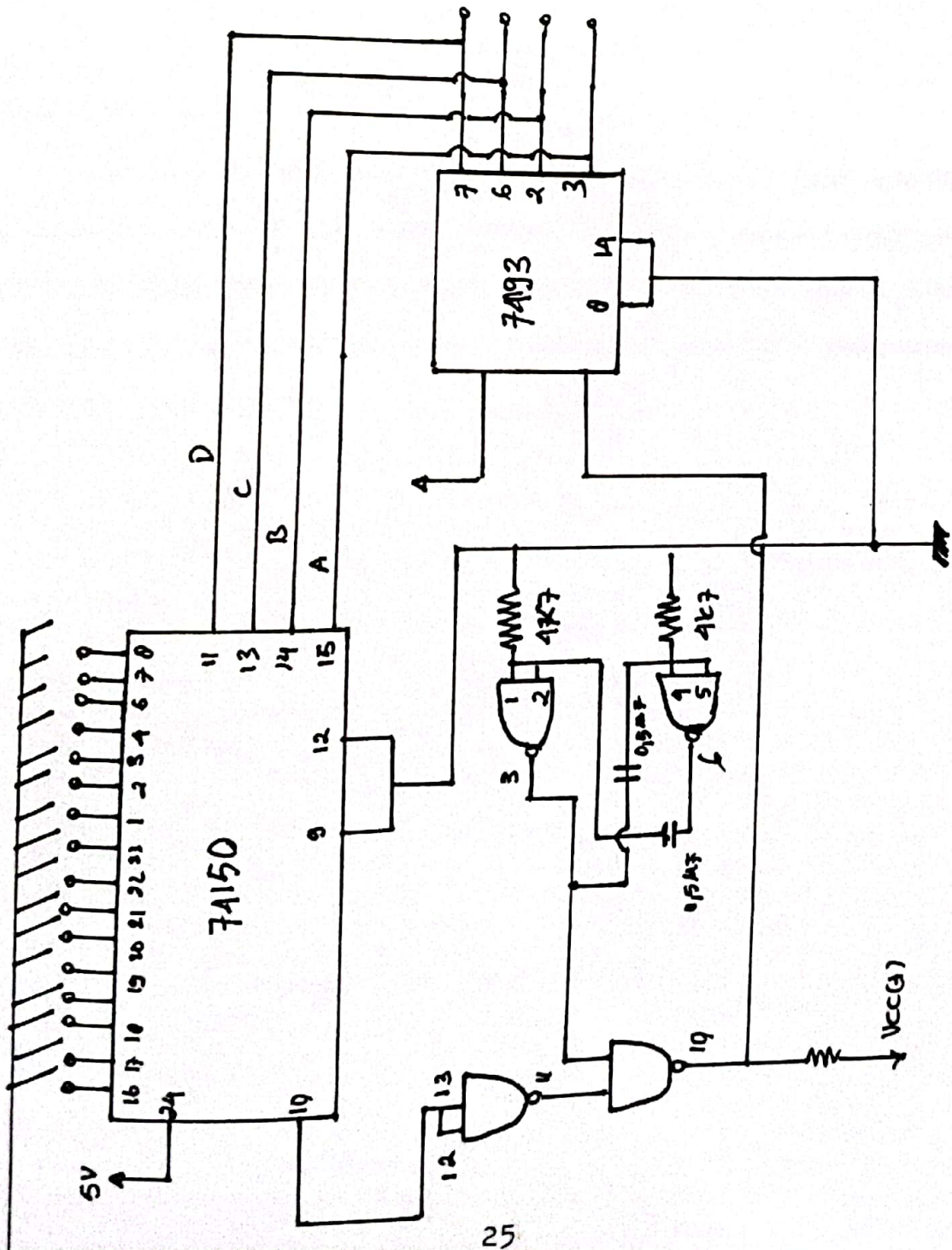
Isyarat masukan sampai 16 buah diberikan kepada IC 74150 yang bertindak sebagai input pada rangkaian, IC 74193 bertindak sebagai pengontrol yang merupakan sebuah pencacah biner 4 (empat) bit, dan ini memberikan angka biner dari 0 sampai 15 kemasukan A, B, C dan D dari IC 74150. Jika bilangan "0000" yang diberikan, isyarat pada masukan 1 (Eo pena 8) IC 74150 dilewatkan (dalam bentuk yang dibalik) kekeluaran W. Selama pencacah pada masukan-masukan A.....D berjalan terus maka masukan - masukan sisanya juga ditanyai secara berurutan dan dilakukan kekeluarannya. Jika logika "1" terdapat pada masukan terseleksi maka keluaran IC input berada pada logika nol. Jadi pada rangkaian isyarat masukan 16 akan diberikan dari luar yang berupa saklar tekan.

Pengoperasian secara singkat dari IC 74193 dilakukan dengan secara simultan sehingga keluarannya berubah secara koinsiden satu dengan yang lain, jika diperintahkan demikian oleh logika kemudi. Jalan keluar ke-empat input disulut oleh transisi ke tinggi oleh salah satu masukan cacah. Setiap jalan keluar dapat distel - awal pada sembarang taraf dengan jalan memasukan data yang diinginkan dijalan masuk data, sementara jalan masuk load adalah rendah. Keluaran akan berubah berpadanan dengan masukan-masukan data, tidak tergantung pada denyut-denyut cacah.



IC REGULATOR

6b. 33. Regulator Tegangan



25

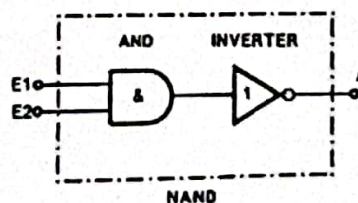
Gb. 3.4. Rangkaian Isyarat Masukan.

Sifat ini memungkinkan pencacah untuk dipakai sebagai pembagi modul - N dengan jalan hanya mengubah panjang cacah dengan menggunakan jalan masuk yang di-set awal.

Sebagai rangkaian kemudi atau rangkaian pengendali digunakan IC 7400 yang merupakan gerbang NAND. Alasan menggunakan IC 7400 karena semua fungsi aljabar penyambungan dapat diterjemahkan dengan gerbang-gerbang NAND.

3.2.2. NAND Gate

NAND merupakan komponen logika universal. NAND adalah kependekan dari NOT dan AND, Tidak dan Dan. Secara rangkaian teknikpun kata NAND menjelaskan maknanya. di sini dapat kita lihat sebuah gerbang NAND dan pembalik (inverter) yang dirangkaikan berurutan.



Gambar 3.5. Gerbang NAND

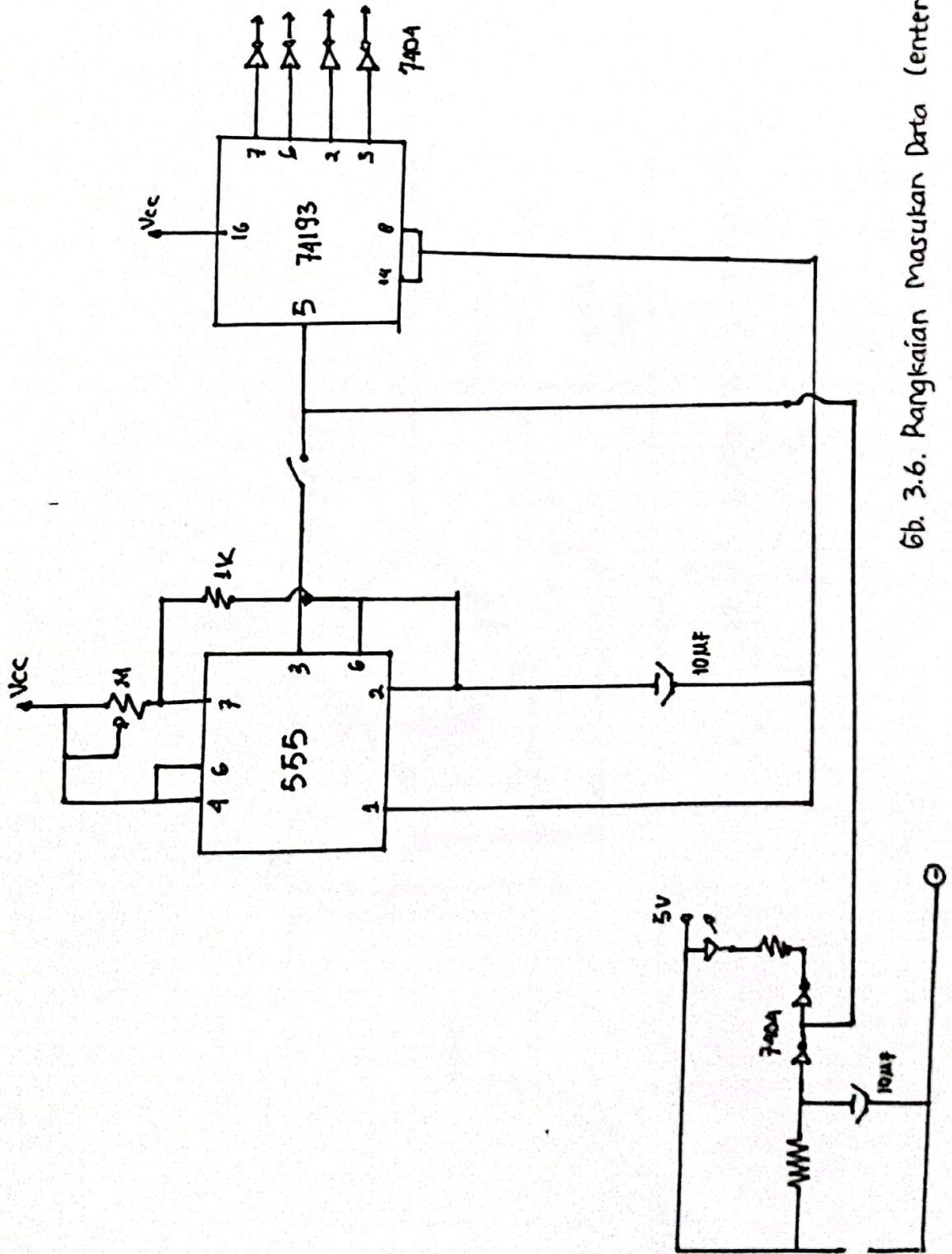
Titik kecil di Jalan keluar lambang NAND menandakan pembalikannya. Gerbang NAND adalah lebih universal ketimbang gerbang AND, dengan gerbang - gerbang NAND dapat dibangun sangat banyak fungsi logika. NAND mempunyai tabel kebenaran seperti terlihat dibawah ini.

E1	E2	A
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

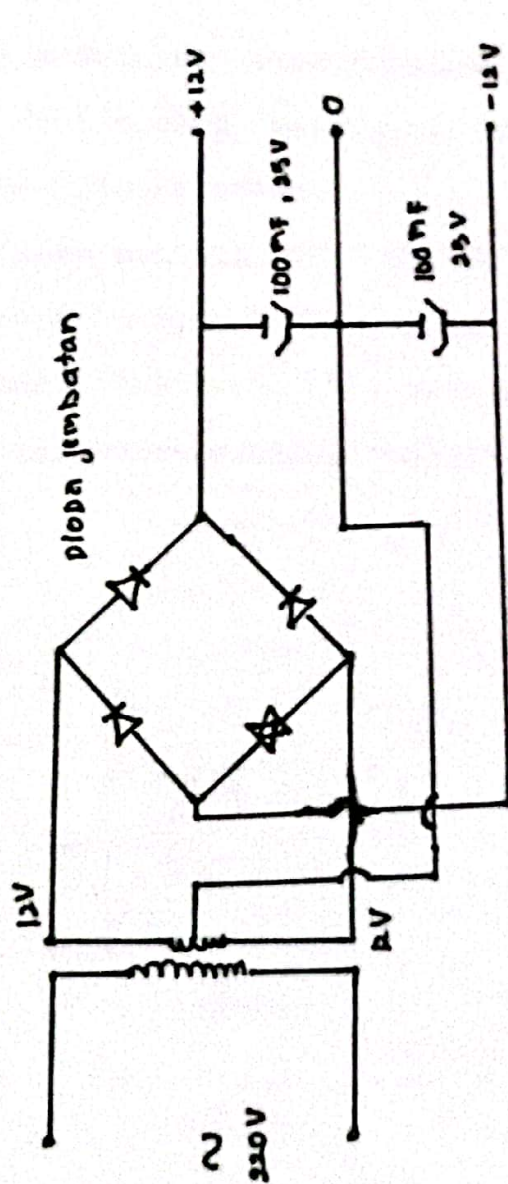
Ciri universal yang ada pada gerbang NAND masih memungkinkan banyak terapan lain.

3.3.3. Rangkaian Masukan Data

Pada rangkaian masukan data mempunyai fungsi yang sama dengan masukan isyarat . Di sini masukannya berupa detak. Jumlah detak yang dapat diberikan kepada masukan sebanyak 16. data yang diberikan menentukan jumlah putaran dari motor.



Gb. 3.6. Rangkaian Masukan Data (Enter).



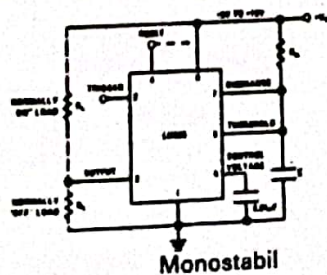
6b. 3.7. Sumber Tegangan 12 Volt (CT).

Lamanya putaran motor dari sebuah detak tergantung lebar sebuah pulsa detak pada IC 555. IC 555 berfungsi sebagai rangkaian pengendali dan IC 74193 berfungsi sebagai rangkaian pengontrol yang berupa pencacah biner.

3.3.4. IC 555

Pada rangkaian masukan data terdapat pulsa detak yang dibangkitkan oleh IC 555 yang berfungsi sebagai pengontrol untuk lamanya sebuah putaran motor.

Rangkaian pewaktu monolit NE / SE 555 adalah penmgatur yang mantap dan mampu membangkitkan tundaan waktu ataupun guncangan yang cermat. Ada terminal - terminal tambahan guna penyulutan atau pengkondisian ulang (reset) bila diinginkan.



Gambar 3.8. IC 555 sebagai monostabil

3.4. Rangkaian Input Gabungan

Kedua rangkaian input yang berupa isyarat masukan dan masukan data digabungkan dalam IC penyimpan data. Pada saat diberikan isyarat masukan melalui IC input, maka akan segera diberikan kepada IC penyimpan data, begitupun dengan rangkaian masukan data selanjutnya diberikan kepada IC keluaran. IC penyimpan data yang digunakan adalah 7489 yang merupakan "64 bit read/write memory". IC ini selain berfungsi untuk membaca data juga menuliskan data yang diberikan, sebelum kedua input dibaca maka input yang masuk akan disimpan terlebih dahulu, bila kedua input telah terbaca akan langsung diberikan kepada IC 74154.

Data yang berasal dari masukan isyarat diberikan kepada masukan data pada IC 7489, sedangkan yang berasal dari masukan data akan diberikan kepada select input.

3.5. Rangkaian Output

Dalam rangkaian output terdapat IC 74154 yang merupakan decoder/demultiplekser 4 saluran ke 16 saluran serta relay yang terdapat pada rangkaian penggerak motor DC.

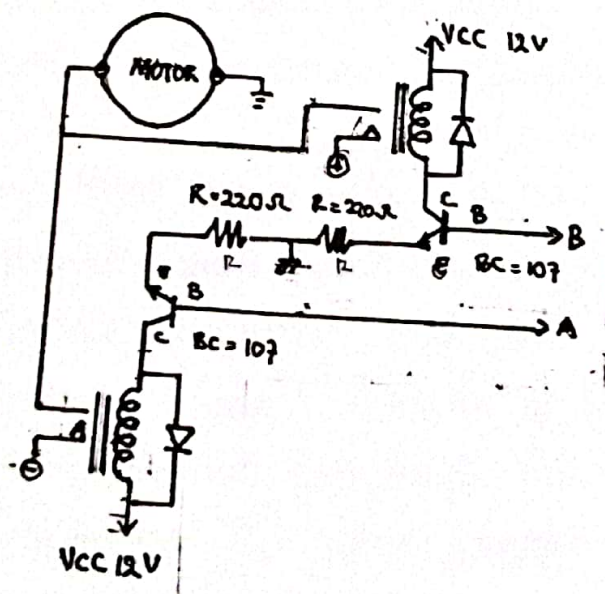
3.5.1. IC 74154

Decoder 4 saluran ke 16 saluran menerapkan rangkaian TTL untuk empat jalan masuk tersandi biner menjadi salah satu dari 16 jalan keluar, bila kedua jalan masuk bervariasi (strobe input) G1 dan G2 adalah rendah. Fungsi demultiplexer dilakukan dengan menggunakan empat saluran jalan masuk yang menghubungkan saluran keluaran dengan meluluskan data dari salah satu jalan masuk, sementara jalan masuk yang lain rendah. Kalau tidak ada di antara jalan masuk itu yang tinggi, maka semua keluaran adalah tinggi. Demultiplexsor ini cocok sekali untuk melaksanakan decoder ingatan penampilan tinggi (high-performance)

3.5.2. Rangkaian Penggerak Motor DC

Output IC 74154 dapat langsung dihubungkan dengan relay 12 Volt pada rangkaian penggerak motor, relay akan menggerakkan motor sesuai dengan data yang diberikan. Bila a yang mendapat input maka motor akan berputar kearah kiri dan bila b yang mendapat input maka motor akan berputar kearah kanan.

Motor DC yang digunakan menggunakan sumber tegangan 12 Volt dan mempunyai putaran 2400 Rpm, pada gambar 3.9 terdapat rangkaian penggerak motor.



Gambar 3.9. Rangkaian Pengerak Motor

3.6. Cara Kerja Rangkaian

Rangkaian pengaturan motor DC menggunakan bilangan heksadesimal mempunyai cara kerja sebagai berikut :

terdapat saklar yang berfungsi untuk menulis dan membaca data input, saklar dalam keadaan off membaca data, maka data dimasukan melalui kaki input IC 74150 dengan melihat tampilan berupa lampu led (misalnya bit 16) maka led akan menyala semua, lalu masukan data untuk jumlah putaran melalui enter sesuai dengan apa yang diinginkan, dengan jumlah enter maksimum 16.

setelah itu buka saklar pada posisi on maka data yang diberikan oleh IC 74154 akan dipakai untuk menggerakan relay yang juga akan menggerakan motor. pada bit 16 motor 8 akan berputar kearah kanan, sedang pada bit ke 15 motor 8 akan berputar kearah kiri. untuk menggerakan motor yang lainnya dapat dilakukan seperti hal diatas dengan melihat nilai heksadesimal pada lampu led.

KESIMPULAN

1. Pada rangkaian pengaturan motor DC menggunakan bilangan heksadesimal dapat dikendalikan delapan buah motor DC.
2. Pada rangkaian pengendali terdapat decoder pencacah pembagi 16 (enam belas).
3. Pembaca dan penulisan data dikendalikan dengan menggunakan switc.
4. Pengereman, pembalikan arah putaran dan jumlah putaran dapat dikendalikan dengan memberikan data melalui IC input dan enter.
5. Pada enter dikendalikan dengan menggunakan I C 555. Pada rangkaian isyarat dikendalikan dengan IC 7400.
6. Rangkaian penggerak motor mendapat input data dari IC output (74150) akan menggerakkan relay 12 Volt dan kemudian akan menggerakkan motor DC.
7. Bila motor DC diganti dengan daya yang besar maka rangkaian penggerak motor diganti dengan menggunakan relay yang berdaya besar.

DAFTAR PUSTAKA

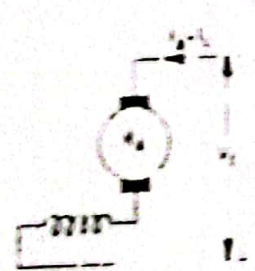

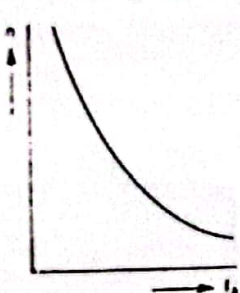
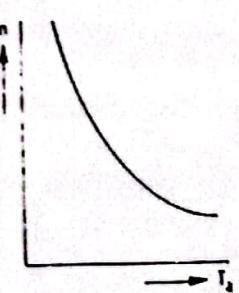
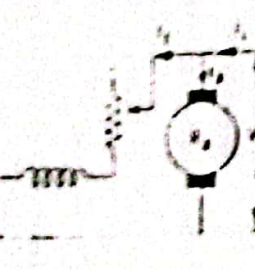
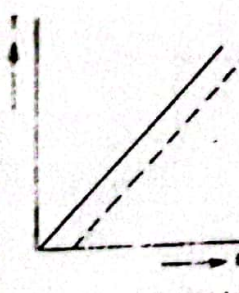
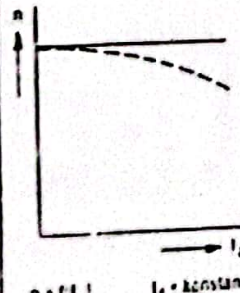
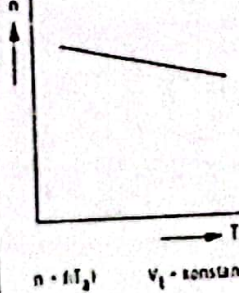
1. A.R. Margunadi, " Pengantar Utama Elektro Teknik ". PT. Dian Rakyat, 1986.
2. Jacob Millman PhD and c, Halkins PhD, " Integrated Electronics : Analog, Digital circuits And Systems" Mc Graw-Hill International Book Company, Singapure,1982.
3. Wasito S, "Elektronika Dan Industri:", Jakarta, 1981.
4. Zuhail, " Dasar Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya " , PT. Gramedia, Jakarta,1988.
5. Databook IC TTL, Texas Instruments Inc.
6. Majalah Elektron, "Pengantar Teknik Digital", H.E.M ITB Bandung
7. 301 Rangkaian Elektronika, PT. Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 1987.
8. Elex 2 No. 7, PT. Gramedia Komputindo, Jakarta, 1991.
9. Tugas Akhir Sonya Wulan Sari AR, Elektro 88, Serpong, 1995.

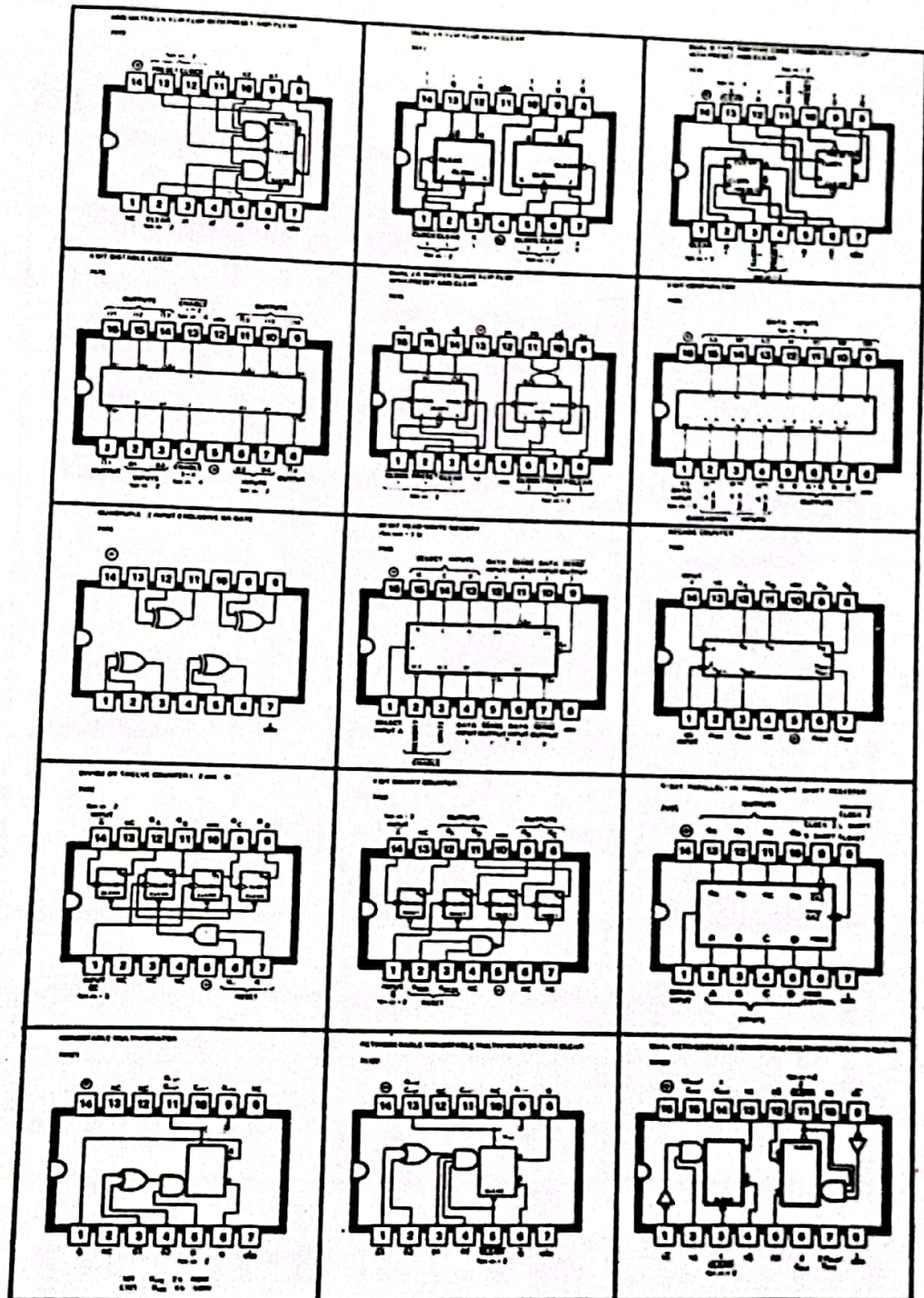
DAFTAR KOMPONEN

1. IC 74150
2. IC 74154
3. IC 7489
4. IC 74193
5. IC 555
6. IC 7400
7. IC 7404
8. R = 1 M
9. R = 1 K
10. M = 270 OHM
11. R = 4 K 7 OHM
12. C = 0,5 MF
13. C = 10 MF
14. C = 100 MF/25 V
15. C = 2470 MF/25 V
16. IC 7405
17. RELAY
18. MOTOR DC
19. TRANSISTOR

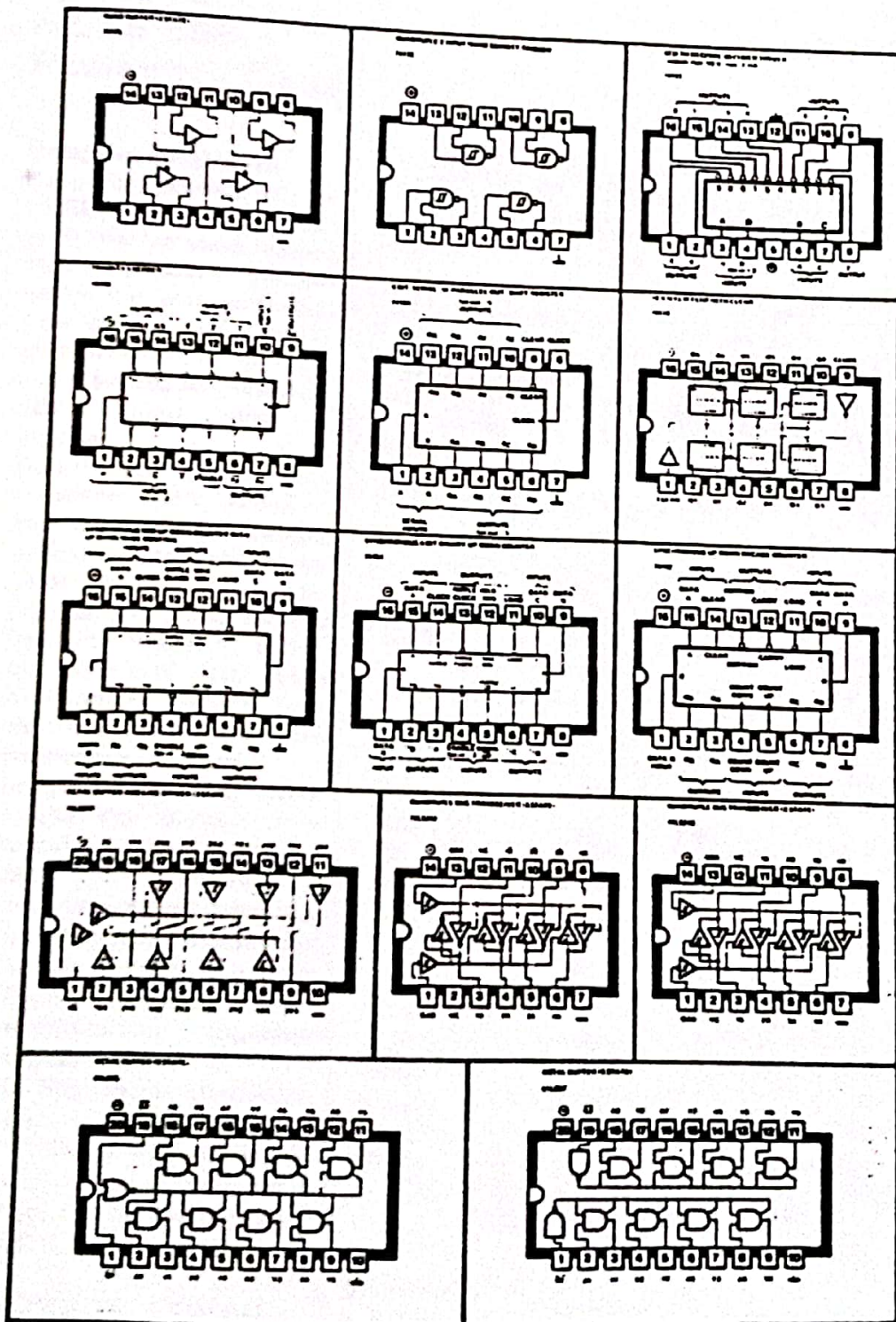
L A M P I R A N

KARAKTERISTIK MOTOR ARUS SEARAH

Sambungan	Karakteristik Arus	Karakteristik Kecepatan	Karakteristik Mekanis
 <p style="text-align: center;">sambungan seri</p>	 <p style="text-align: center;"> $I_a = nI_b$ $V_f = \text{konstan}$ $I_a = I_f = \text{variabel}$ </p>	 <p style="text-align: center;"> $n = n(I_b)$ $V_f = \text{konstan}$ $I_f = I_a = \text{variabel}$ </p>	 <p style="text-align: center;"> $n = n(T_b)$ $V_f = \text{konstan}$ $I_a = I_f = \text{variabel}$ </p>
 <p style="text-align: center;">sambungan shunt</p>	 <p style="text-align: center;"> $I = nI_b$ $I_f = \text{konstan}$ $V_f = \text{konstan}$ </p>	 <p style="text-align: center;"> $n = n(I_b)$ $I_f = \text{konstan}$ $V_f = \text{konstan}$ </p>	 <p style="text-align: center;"> $n = n(T_b)$ $V_f = \text{konstan}$ $I_f = \text{konstan}$ </p>



IC TTL



NE/SE 555 Pewaktu (Timer)

Penjelasan Umum

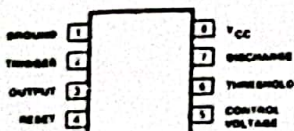
Rangkaian pewaktu monolit NE/SE 555 adalah pengatur yang mantap yang mampu membangkitkan tundaan waktu atau pun guncangan yang cermat. Ada terminal-terminal tambahan guna penyulutan atau pengondisian ulang (*reset*), kalau diinginkan.

Dalam ragam operasi tundaan waktu, waktu dikemudikan dengan teliti dengan sebuah resistor dan kondensator ekstern. Untuk beroperasi takmantap sebagai osilator, frekuensi bebas, dan daur aktif (*duty cycle*) dikemudikan dengan teliti oleh dua resistor dan satu kondensator ekstern.

Rangkaiannya akan dapat disulut dan di-*reset* pada bentukgelombang yang sedang jatuh, dan susunan keluarannya akan dapat merupakan sumber ataupun benaman (*sink*) sampai 200 mA ataupun dapat menggerakkan rangkaian-rangkaian TTL.

RC 555 dapat beroperasi dalam jelajahan suhu dari 0° C hingga +70° C. RM 555 tahan terhadap suhu lebih tinggi, dan beroperasi dalam -55° C hingga +125° C.

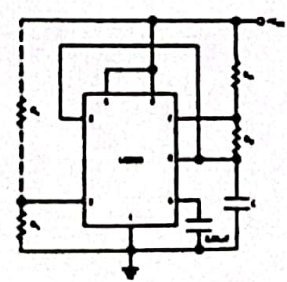
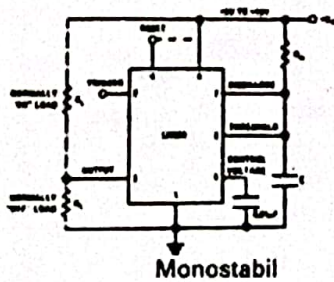
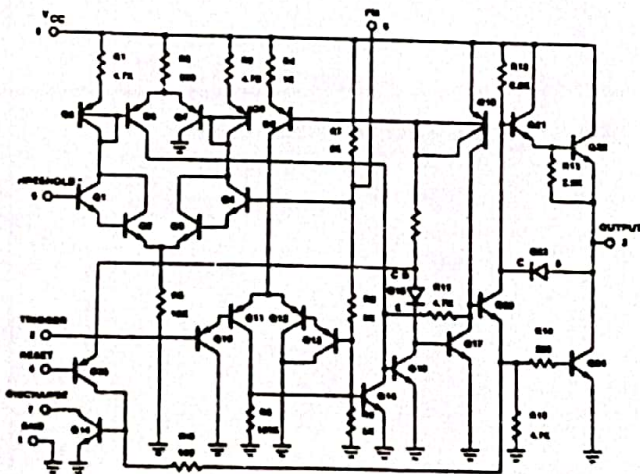
Diagram koneksi



Tarif Maksimum Mutlak

Parameter	Tarif	Satuan
Tegangan catu SESSS	+18	V
NESSS, SESSC	+18	V
Borosn daya	800	mW
Jelajahan suhu operasi NESSS	0 ≤ d + 70	°C
SESSS, SESSC	-55 ≤ d + 125	°C
Jelahan suhu simpan	-85 ≤ d + 150	°C
Suhu timah (penyolderan 60 detik)	300	°C

Skema



Sifat-sifat

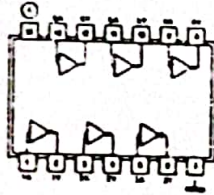
- Waktu mati (*off*) kurang dari 12 μdet
- Frekuensi operasi tertinggi besar dari 500 kHz
- Pewaktuan (*timing*) dari mikrodetik hingga jam
- Beroperasi dalam ragam takstabil dan monostabil
- Arus keluaran tinggi
- Daurn aktif (*duty cycle*) dapat distel
- Serba-cocok dengan TTL
- Kemantapan suhu 0,005% per °C

IC TTL

54/74(LS)04...09

- 04** Penjungkir berenam
- 05** Dengan jalankeluar kolektor terbuka
- 06** Dengan jalankeluar kolektor terbuka (30 V)
fan-out = 2,5 × *fan-out* standar
- 16** Dengan jalankeluar kolektor terbuka (15 V)
fan-out = 2,5 × *fan-out* standar

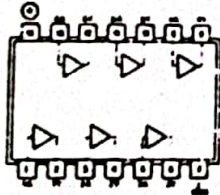
$Y = \bar{A}$



	supply curr. (mA)	t_{PLH} (ns)	t_{PHL} (ns)
04	12	12	8
LS 04	2,4	9	10
06	12	40	8
LS 06	2,4	17	15
08	31	10	15
16	31	10	15

- 07** Penggerak/penyangga dengan jalankeluar kolektor terbuka (30 V)
fan-out = 2,5 × *fan-out* standar
- 17** Dengan jalankeluar kolektor terbuka (15 V)
fan-out = 2,5 × *fan-out* terbuka

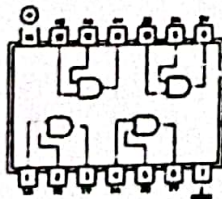
$Y = A$



	supply curr. (mA)	t_{PLH} (ns)	t_{PHL} (ns)
07	25	6	20
17	25	6	20

- 08** Gerbang AND 2-jalanmasuk berempat
- 09** Dengan jalankeluar kolektor terbuka

$Y = A \cdot B$



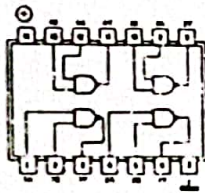
	supply curr. (mA)	t_{PLH} (ns)	t_{PHL} (ns)
08	15	17,5	12
LS 08	3,4	8	10
09	15	21	16
LS 09	3,4	20	17

IC TTL

54/74 (LS)00...03

- 00** Gerbang NAND 2-jalanmasuk berempat
- 03** Dengan jalankeluar kolektor terbuka
- 26** Dengan jalankeluar kolektor terbuka (15 V)
- 37** Fan-out = 3 x fan-out standar
- 38** Dengan jalankeluar kolektor terbuka
fan-out = 3 x fan-out standar

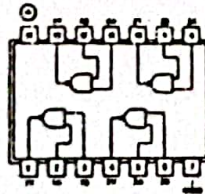
$$Y = \overline{A \cdot B}$$



	supply curr. (mA)	t _{PLH} (ns)	t _{PHL} (ns)
00	8	11	7
LS 00	1,6	9	10
03	8	35	8
LS 03	1,6	17	15
26	8	16	11
LS 26	1,6	17	15
37	21	13	8
LS 37	3,4	12	12
38	20	14	11
LS 38	3,4	20	18

- 01** Gerbang NAND 2-jalanmasuk berempat dengan jalankeluar kolektor terbuka

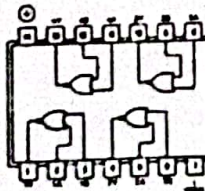
$$Y = \overline{A \cdot B}$$



	supply curr. (mA)	t _{PLH} (ns)	t _{PHL} (ns)
01	8	35	8
LS 01	1,6	17	15

- 02** Gerbang NOR 2-jalanmasuk berempat
- 28** Fan-out = 3 x fan-out standar
- 33** Dengan jalankeluar kolektor terbuka
fan-out = 3 x fan-out standar

$$Y = \overline{A + B}$$



	supply curr. (mA)	t _{PLH} (ns)	t _{PHL} (ns)
02	11	12	8
LS 02	2,2	10	10
28	22	6	8
LS 28	4,4	12	12
33	22	10	12
LS 33	4,8	20	18

03: lihat 00

memberikan rendah pada jalanmasuk \overline{load} dan memasukkan data yang diinginkan pada jalanmasuk-jalanmasuk data. Keluaran pun akan berubah bersesuaian dengan masukan-masukan data, tidak bergantung pada taraf jalanmasuk $clock$. Sifat ini membuat pencacah dapat dipakai sebagai pembagi modul-N dengan hanya mengubah panjang cacahan dengan jalanmasuk yang sudah distel-awal.

Jalanmasuk-jalanmasuk $clock$, $down/up$, dan \overline{load} adalah tersangga guna mengecilkan persyaratan gerak (*drive*) yang secara sangat menurunkan banyak-

nya penggerak lonceng, dan lain sebagainya yang diperlukan untuk kata-kata panjang. Tersedia dua jalanke-luar untuk melaksanakan fungsi pengkaskadaan: $\overline{ripple\ clock}$ dan pencacahan maximum/minimum. Jalanke-luar tersebut terakhir menghasilkan denyut ke-luaran tinggi dengan ke-jangkaan kira-kira sama de-ngan satu daur lengkap pada lonceng kalau pencacah me-limpah-naik atau melimpah-turun.

Jalankeluar $\overline{ripple\ clock}$ menghasilkan denyut-de-nyut keluaran yang sama lebar dengan bagian taraf-rendah di masukan $clock$

kalau terjadi limpahan-naik (*overflow*) atau limpahan-turun (*underflow*). Penca-cah-pencacah dapat dengan mudah dikaskadakan de-ngan mengumpankan ke-luaran $\overline{ripple\ clock}$ kepada jalanmasuk $enable$ di penca-cah berikutnya, kalau dite-rapkan peloncengan jajar, ataupun di jalanmasuk $clock$ kalau diterapkan pemampu-an (*enabling*) jajar. Keluaran cacahan maximum/mini-mum dapat dipakai untuk melaksanakan lihat-dimuka (*look-ahead*) untuk peng-operasian kecepatan-tinggi.

Penjelasan

Rangkaian-rangkaian mono-lit ini adalah pencacah-pen-cacah yang dapat dibolak-balikkan (maju/mundur) yang memiliki kekompleks-an 55 gerbang ekivalen. Rangkaian '192 dan 'LS192 adalah pencacah-pencacah BCD sedangkan '193 dan 'LS193 adalah pencacah bi-ner 4-bit.

Pengoperasian secara sin-kron dilakukan dengan melonceng semua gulang-guling secara simultan sehing-ga keluarannya berubah se-cara koinsiden satu dengan yang lain kalau diperintah-kan begitu oleh logika kemu-di. Ragam pengoperasian ini menghilangkan paku-paku cacah yang biasanya menyertai pencacah-pencacah taksinkron (lonceng-deret, *ripple-clock*).

192 BCD
193 Biner

Pencacah maju/mundur 4-bit sinkron (*clock berdua, dengan clear*)

	Supply curr. (mA)	$t_{clock\ max}$ (MHz)
192	65	25
LS 192	19	25
193	65	25
LS 193	19	25

