

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Tijauan Pustaka

Penelitian yang berkaitan dengan teknologi robot telah banyak dilakukan. Berikut uraian singkat penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan pada penelitian tugas akhir ini.

Nicholas Jones, Michael Hill, Michael Shanahan (2005) di *The University of Adelaide Australia* dalam penelitiannya merancang dan membuat robot *small size soccer*. Dalam penelitiannya robot ini menggunakan motor *stepper* dan tidak menggunakan *gear bank* sebagai penggerak robot.

Agung (2004) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam penelitiannya merancang dan membuat robot penjejak garis dengan menggunakan perbedaan garis sebagai indikator pengubah kecepatan laju robot. Dalam penelitiannya yang diambil untuk reveresi penggerak motor dc.

Paulus Andy Nalwan (2006) di Delta Elektronik Surabaya dalam penelitiannya merancang dan membuat robot *soccer* dengan menggunakan modul-modul kit *Warrior Version unassembled*. Dalam penelitiannya robot ini tidak adanya *kick* pada robot untuk menendang bola.

2.2. Robot

Robot merupakan salah satu bagian dari bidang *Artificial Intelligence (AI)*, teknik, dan psikologi. Teknologi inilah yang menghasilkan robot. Robot diartikan sebagai mesin dengan kecerdasan komputer dan dikontrol oleh komputer, dan memiliki kemampuan fisik seperti manusia.

Aplikasi dari robot ini mencakup pemberian kemampuan untuk melihat atau persepsi visual, menyentuh atau kemampuan meraba, kemampuan untuk memegang dan memanipulasi, pengangkutan atau kemampuan fisik untuk bergerak, dan navigasi atau kecerdasan untuk menemukan atau mencapai jalan keluar.

Pada subbab ini akan dibahas terlebih dahulu mengenai robot yang meliputi pengertian dari robot, sejarah robot, hukum robotika, dan kegunaan dari robot.

2.2.1. Pengertian Robot

Robot didefinisikan sebagai sebuah *automaton*, yakni suatu piranti mekanik yang cerdas. Menurut *Robotics Industry Association* (1985), robot didefinisikan sebagai "*A re-programmable, multi-functional manipulator designed to move material, parts, tools, or specialized devices for the performance of various tasks*" yakni suatu manipulator banyak-fungsi yang dapat diprogram-ulang yang dirancang untuk memindahkan material, komponen, perkakas, atau piranti khusus untuk meningkatkan kinerja berbagai tugas. Robot juga didefinisikan sebagai "*a machine able to extract information from its environment and use knowledge about its world to act safely in a meaningful and purposeful manner*" (Arkin, 1998), yakni sebuah mesin yang mampu mengekstrak informasi dari lingkungannya dan menggunakan pengetahuan tentang lingkungannya untuk beraksi secara selamat dengan cara yang sesuai seperti keinginan pemrogramnya.

Robot merupakan alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya,

pekerjaan yang berulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (*search and rescue*), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput

2.2.2. Sejarah Robot

Istilah robot berasal dari bahasa Ceko Slowakia. Kata robot berasal dari kosakata "Robota" yang berarti "kerja cepat". Istilah ini muncul pada tahun 1920 oleh seorang pengarang sandiwara bernama Karel Capek. Karyanya pada saat itu berjudul "*Rossum's Universal Robot*" yang artinya Robot Dunia milik Rossum. Rossum merancang dan membangun suatu bala tentara yang terdiri dari robot industri yang akhirnya menjadi terlalu cerdas dan akhirnya menguasai manusia. Kata Robotics juga berasal dari novel fiksi sains "*runaround*" yang ditulis oleh Isaac Asimov pada tahun 1942. Sedangkan pengertian robot secara tepat adalah sistem atau alat yang dapat berperilaku atau meniru perilaku manusia dengan tujuan untuk menggantikan dan mempermudah kerja/aktifitas manusia.

Untuk dapat diklasifikasikan sebagai robot, mesin harus memiliki dua macam kemampuan yaitu:

1. Bisa mendapatkan informasi dari sekelilingnya.
2. Bisa melakukan sesuatu secara fisik seperti bergerak atau memanipulasi objek.

Untuk dapat dikatakan sebagai robot sebuah sistem tidak perlu untuk meniru semua tingkah laku manusia, namun suatu sistem tersebut dapat mengadopsi satu atau dua saja sistem

yang ada pada diri manusia saja sudah dapat dikatakan sebagai robot. Sistem yang diadopsi berupa sistem penglihatan (mata), sistem pendengaran (telinga) ataupun sistem gerak.

2.2.3. Hukum Robotika

Sebuah robot dapat saja dibuat untuk berbagai macam aktifitas, namun sebuah robot harus dibuat dengan tujuan untuk kebaikan manusia. Ada hukum robotika yang perlu dipegang sebelum seseorang terjun dalam robotika, antara lain:

1. Robot tidak boleh menciderai manusia atau dalam keadaan tanpa aksi mengijinkan manusia mendekat untuk disakiti.
2. Robot harus menuruti perintah yang diberikan oleh manusia kecuali jika perintah tersebut bertentangan dengan hukum yang pertama.
3. Robot harus melindungi eksistensinya, selama tidak bertentangan dengan hukum pertama dan kedua.

2.2.4. Kegunaan Robot

Secara umum kegunaan robot adalah untuk menggantikan kerja manusia yang membutuhkan ketelitian yang tinggi atau mempunyai resiko yang sangat besar atau bahkan mengancam keselamatan manusia. Sebagai contoh, seseorang yang bekerja di bagian *welding* di sebuah industri *assembling* kendaraan, akan mempunyai resiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Maka untuk mengurangi resiko kerja tersebut perlu digunakan robot yang menggantikan kerja manusia di bidang tersebut, sehingga resiko kecelakaan kerja dapat dikurangi bahkan

dihilangkan. Ada juga sebagian robot yang sengaja diciptakan untuk menemani manusia di dalam aktifitasnya. Robot-robot ini dapat disebut robot bermain. Robot ini diciptakan untuk membantu manusia yang mengalami kesepian diri sehingga dapat mempunyai teman. Robot-robot yang termasuk jenis ini termasuk antar lain *Battle Bots*, Robot contesti, Robot Anjing.

Namun secara garis besar robot dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis antara lain:

1. Robot industri
2. Robot antariksa
3. Robot transportasi
4. Robot perang
5. Robot kendali jarak jauh
6. Robot kedokteran
7. Robot riset
8. Robot bermain, dll

2.3. Komunikasi

Komunikasi adalah proses pertukaran sumber informasi yang melibatkan 2 (dua) pihak atau lebih dan dari satu lokasi ke lokasi yang lain (William Stalling, 2001).



Gambar 2.1 Blok Diagram Komunikasi

Sumber : Wiliam Stalling, Dasar-Dasar Komunikasi Data,
Jakarta : Salemba Teknika, 2001

Untuk dapat mengkomunikasikan informasi dari satu lokasi ke lokasi yang lain, tiga elemen system harus tersedia, yaitu sumber informasi (transmitter), media transmisi, dan penerima (receiver). Jika salah satu elemen tidak ada, maka komunikasi tidak akan dapat dilakukan. Gambar 2.1 dapat memperjelas mengenai ketiga elemen tersebut. Berikut ini penjelasan mengenai ketiga element tersebut :

2.3.1. Sumber

Sumber adalah pihak yang mengirimkan informasi, misalnya remot kontrol (Wiliam Stalling,2001). Tugasnya membangkitkan berita atau informasi dan menempatkannya pada media transmisi. Sumber pada umumnya dilengkapi dengan alat antarmuka (*interface*) atau transduser yang dapat mengubah informasi yang akan dikirimkan menjadi bentuk yang sesuai dengan media transmisi yang digunakan, misalnya menjadi :

- a. Pulsa listrik
- b. Gelombang elektromagnet

2.3.2. Media transmisi

Sebuah informasi dapat ditransfer dari satu lokasi ke lokasi lain melalui 2 media transmisi, yaitu media guided dan media unguided. Media guided adalah informasi atau data yang ditransfer melalui media yang tampak secara fisik sepanjang jalan dimana sinyal disebarkan, yang meliputi *twisted pair*, *coaxial cable*, dan serat optik. Media *unguided* adalah media yang memanfaatkan antena untuk mentransmisikan informasi atau data diudara, ruang hampa, dan air (William Stalling, 2001).

Dalam media *unguided* terdapat macam-macam *band* frekuensi yang dibagi dan macam-macam aplikasinya, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Karakteristik-karakteristik Band Komunikasi Unguided

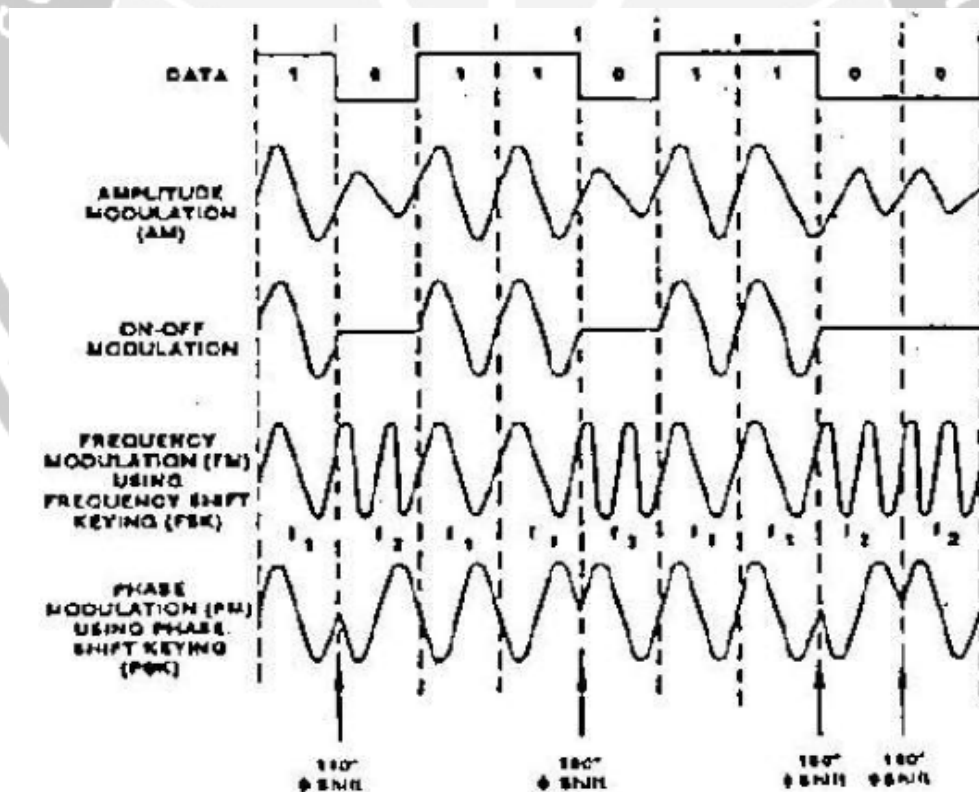
Band Frekuensi	Nama	Data Analog		Data Digital		Aplikasi-aplikasi Utama
		Modulasi	Bandwidth	Modulasi	Rate Data	
30-300KHz	LF (Low Frequency)	Biasanya tidak dipraktekkan		ASK,FSK, MSK	0.1 to 100bps	Navigasi
300-3000KHz	MF (Medium Frequency)	AM	to 4 KHz	ASK,FSK, MSK	10 to 1000bps	Radio AM komersil
3-30MHz	HF (High Frequency)	AM,SSB	to 4 KHz	ASK,FSK, MSK	10 to 3000bps	Radio gelombang pendek
30-300MHz	VHF (Very High Frequency)	AM,SSB, FM	5KHz to 5MHz	FSK,PSK	to 100Kbps	Televisi VHF,radio FM
300-3000MHz	UHF (Ultra High Frequency)	FM,SSB	to 20MHz	PSK	to 10Mbps	Televisi UHF,gelombang mikro teresterial
3-30GHz	SHF (Super High Frequency)	FM	to 500MHz	PSK	to 100Mbps	Gelombang teresterial, gelombang mikro satelit
30-300GHz	EHF (Extremely High Frequency)	FM	to 1GHz	PSK	to 750Mbps	Percobaan jangkauan pendek titik ke titik

Sumber: William Stalling. *Dasar-Dasar Komunikasi Data*. Jakarta: Salemba Teknika, 2001, hal122.

Dalam media *unguided*, transmisi yang digunakan adalah transmisi analog karena menggunakan gelombang radio atau media udara. Sehingga, informasi atau data yang dikirimkan akan dimodulasi terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki. Pada transmisi analog, teknik modulasi yang digunakan dalam mentransmisikan informasi analog adalah sebagai berikut :

- a. Modulasi Amplitudo (AM)
- b. Modulasi Frekuensi (FM)
- c. Modulasi Fasa (PM)

Informasi digital yang akan ditransmisikan dalam transmisi analog, maka teknik modulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Macam-macam jenis modulasi

(Sumber : Wiliam Stalling, Dasar-Dasar Komunikasi Data, Jakarta : Salemba Teknik, 2001)

Beberapa media transmisi dapat digunakan jalur transmisi atau *carrier* dari data yang dikirimkan, dapat berupa kabel, gelombang elektromagnetik, dan lain-lain. Transmisi data merupakan proses pengiriman data dari satu sumber ke penerima data (Wiliam Stalling, 2001). Untuk mengetahui tentang transmisi data lebih lengkap, maka perlu diketahui beberapa hal yang berhubungan dengan proses ini. Hal-hal tersebut menyangkut :

- a. Media transmisi
- b. Kapasitas jalur transmisi
- c. Tipe dari jalur transmisi
- d. Kode transmisi yang digunakan
- e. Mode transmisi
- f. Protokol
- g. Penanganan kesalahan transmisi

Proses perubahan informasi menjadi bentuk yang sesuai dengan media transmisi disebut modulasi (Wiliam Stalling, 2001). Bila sinyal dimodulasi, maka ia akan dapat menempuh jarak yang jauh. Proses kebalikannya disebut demodulasi. Media transmisi dapat berupa :

- a. Gelombang elektromagnet
- b. Sepasang kawat
- c. Serat optik
- d. Kabel coax

2.3.3. Penerima

Penerima adalah alat yang menerima data atau informasi, misalnya radio dan televisi (William Stalling, 2001). Tugasnya menerima berita yang dikirimkan oleh satu sumber informasi. Penerima mempunyai alat lain yang fungsinya kebalikan dari pemancar, yaitu alat informasi yang fungsinya mengubah sinyal informasi yang dikirim (sinyal yang termodulasi) menjadi bentuk asalnya.

Apabila komunikasi terjadi hanya satu arah maka, komunikasi tersebut disebut komunikasi satu arah atau *half duplex*. Sedangkan, apa bila komunikasi terjadi dua arah maka, komunikasi tersebut disebut komunikasi dua arah atau *full duplex*. Sumber informasi dibedakan menjadi dua, yaitu sumber informasi analog dan sumber informasi digital.

2.4. SPI (*Serial Peripheral Interface Bus*)

Serial peripheral interface bus atau SPI berasal dari kata *ess-pee-I* atau *spy*, *bus* ini merupakan *synchronous serial data link* standar yang ditetapkan oleh Motorola yang beroperasi dengan mode *full duplex*. *Devices* komunikasi dalam mode *master / slave* dimana *master device* akan mengawali dalam penyusunan data. *Slave select (chip select)* untuk memungkinkan penggunaan *slave devices* lebih banyak. Kadang-kadang SPI sering disebut juga dengan kata serial empat kabel, berbeda dengan menggunakan serial tiga, dua dan satu kabel.

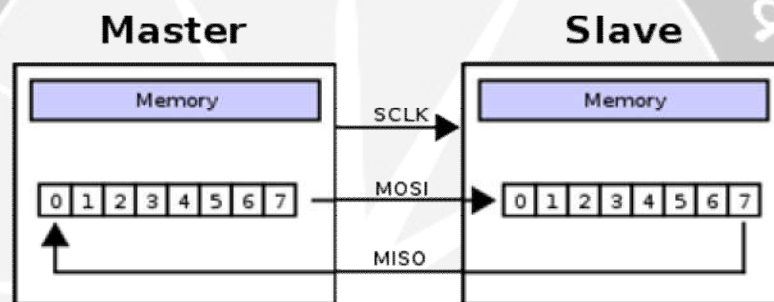
Spesifikasi empat signal logika pada SPI bus :

- a. SCLK (*Serial Clock* berasal dari master)
- b. MOSI / SIMO (*Master Output, Slave Input*)
- c. MISO / SOMI (*Master Input Slave Output*)
- d. SS (*Slave Select* aktif rendah)

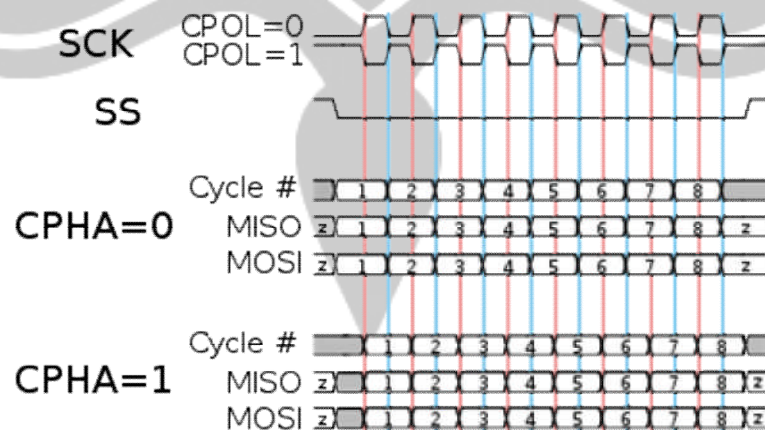
Alternatif penamaan yang sering digunakan :

- a. SCK, CLK (*Serial Clock*)
- b. SDI, DI, SI (*Serial Data In, Data In, Serial In*)
- c. SDO, DO, SO (*Serial Data Out, Data Out, Serial Out*)
- d. nCS, CS, CSB, CSN, nSS, STE (*Chip Select, Slave Transmit Enable* aktif rendah)

Biasanya SDI / SDO (DI / DO, SI / SO) dibutuhkan oleh SDO pada master untuk komunikasi ke SDI pada slave atau sebaliknya. *Chip select* tidak aktif tinggi, walaupun kadang-kadang cara penulisannya (seperti SS atau CS menjadi nSS atau nCS) dianjurkan oleh yang lainnya. Untuk lebih jelas lihat Gambar 2.3 dan Gambar 2.4.



Gambar 2.3 Susunan hardware menggunakan dua *shift register* didalam *chip*



Gambar 2.4 *Timing diagram* SPI

2.5. Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang telah dilengkapi komponen-komponen pendukung secara internal yaitu seperti: CPU, ROM, RAM, dan I/O yang membentuk mikrokomputer tunggal yang dikemas dalam bentuk IC.

Mikrokontroler AT89S52 merupakan mikrokontroler produksi Atmel dan merupakan pengembangan dari 8051 produksi Intel.

2.5.1. Struktur memori AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 memiliki 3 struktur memori yang berfungsi untuk menyimpan data maupun instruksi-instruksi didalamnya. Berikut adalah struktur memori pada AT89S52:

1. RAM internal

Memiliki memori sebesar 128 byte yang biasanya digunakan untuk menyimpan variable atau data yang bersifat sementara. Memori ini dapat diakses tanpa tambahan rangkaian dengan kode alamat.

2. *Special Function Register (SFR)*

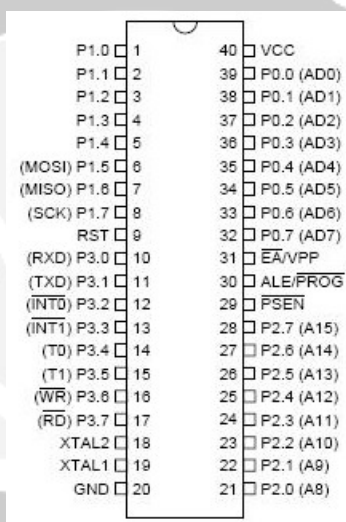
Memori ini berisi register-register yang mempunyai fungsi khusus yang disediakan oleh mikrokontroler tersebut, seperti timer, serial, dan lain-lain. Register- register ini menempati alamat pada RAM internal yaitu pada alamat 80h sampai FFh.

3. *Flash PEROM*

Memori ini digunakan untuk menyimpan instruksi-instruksi MCS51 yang tetap, instruksi ini digunakan oleh AT89S52. Data pada memori ini tidak akan hilang bila catu daya padam, akan tetapi memori dapat ditulis ulang apabila

akan ada perubahan. *Flash* PEROM ini dapat ditulis ulang dengan kombinasi sinyal control dan tegangan bakar (tegangan lebih besar dari +5 Volt, biasanya +12 Volt), akan tetapi untuk mikrokontroler AT89S52 dapat ditulis menggunakan PC dengan bantuan programmer (*Downloader*).

2.5.2 Konfigurasi pin AT89S52



P1.0	1	40	VCC
P1.1	2	39	P0.0 (AD0)
P1.2	3	38	P0.1 (AD1)
P1.3	4	37	P0.2 (AD2)
P1.4	5	36	P0.3 (AD3)
(MOSI) P1.5	6	35	P0.4 (AD4)
(MISO) P1.6	7	34	P0.5 (AD5)
(SCK) P1.7	8	33	P0.6 (AD6)
RST	9	32	P0.7 (AD7)
(RXD) P3.0	10	31	EA/VPP
(TXD) P3.1	11	30	ALE/PROG
(INT0) P3.2	12	29	PSEN
(INT1) P3.3	13	28	P2.7 (A15)
(T0) P3.4	14	27	P2.6 (A14)
(T1) P3.5	15	26	P2.5 (A13)
(WR) P3.6	16	25	P2.4 (A12)
(RD) P3.7	17	24	P2.3 (A11)
XTAL2	18	23	P2.2 (A10)
XTAL1	19	22	P2.1 (A9)
GND	20	21	P2.0 (A8)

3

Gambar 2.5 Konfigurasi pin AT89S52

1. Pin 1 - 8

Port I, merupakan *bidirectional* I/O port. Setiap keluaran tiap pin dapat dijadikan sebagai input bagi TTL. Juga dapat dikonfigurasi sebagai *multiplex low address/data bus* selama akses ke eksterenal program dan data memori. Dapat juga menerima kode *byte* selama *flash programming* dan output kode selama verifikasi program.

2. Pin 9

Pin Reset, sebagai masukan sinyal reset, yaitu kondisi high pada pin ini selama dua siklus mesin ketika *oscillator running reset* pada peralatan.

3. Pin 10-17

Port bidirectional I/O dengan internal pullup, dapat juga dikonfigurasi menjadi *multiplexed low address/ data bus* selama akses ke eksternal program dan data memori. Selain itu dapat menerima *code byte* selama *flash programming* dan *output code* selama verifikasi program. Disamping itu memiliki fungsi berkaitan dengan pengiriman data secara serial, sinyal control dan *eksternal data memory, timer*.

Tabel 2.2 Fungsi port 3

Port/ Pin	Fungsi
P3.0/ 10	RxD (serial input port)
P3.1/ 11	TxD (serial output port)
P3.2/ 12	INT0 (internal interrupt 0)
P3.3/ 13	IN T1 (internal interrupt 1)
P3.4/ 14	T0 (Timer 0 eksternal input)
P3.5/ 15	T1 (Timer 1 eksternal input)

15	
P3.6/ 16	WR (<i>ekster nal data memory write strobe</i>)
P3.7/ 17	RD (<i>eksternal data memory read strobe</i>)

4. Pin 18-19

XTAL1 dan XTAL2, sebagai masukan *clock*. Pin 18 dan 19 ini digunakan jika menggunakan *clock internal*. Jika menggunakan rangkaian *clock eksternal* maka hanya pin 19 yang digunakan sedangkan pin 18 tidak digunakan/ digroundkan.

5. Pin 20

Ground.

6. Pin 21-28

8 bit saluran I/O dua arah. Port ini juga digunakan untuk pengalamatan 16 bit alamat tinggi (dengan instruksi *movx@dptr*).

7. Pin 29

PSEN (Program Store enable), merupakan sinyal baca untuk mengeksekusi memori eksternal.

8. Pin30

ALE (*Address latch enable*), merupakan pulsa yang berfungsi untuk menahan alamat rendah (A0-A7) pada port 0 selama dilakukan proses baca/ tulis memori eksternal, juga berfungsi sebagai masukan pulsa program selama dilakukan pemrograman pada EEPROM internal.

9. Pin 31

EA (*Eksternal Access*), merupakan pin yang mengatur memori yang digunakan jika EA dihubungkan ke Vcc maka memori program yang digunakan adalah memori internal, sedangkan jika EA dihubungkan ke tanah maka memori yang akan digunakan adalah memori eksternal.

10. Pin 32-39

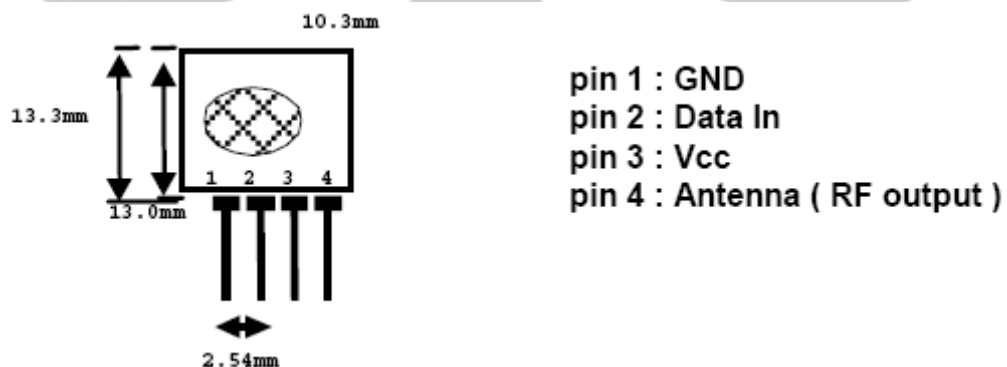
Port 0, selain sebagai saluran I/O 8 bit dua arah juga sebagai pengalamatan 16 bit alamat low (A0-A7) yang dimultipleks dengan saluran bus data (D0-D7) yang digunakan pada saat mengakses ROM dan RAM eksternal.

11. Pin 40

Vcc, masukan catu daya 5 Volt.

2.6. Pemancar (*Transmitter TLP434*)

Pada sistem ini pemancar *wireless* yang digunakan adalah modul TLP434. Dimana modul TLP434 dapat memancarkan frekuensi data sejauh 100m tanpa ada halangan. Untuk lebih jelas lihat Gambar 2.6 dan Tabel 2.3.



Gambar 2.6 Bentuk fisik modul TLP434

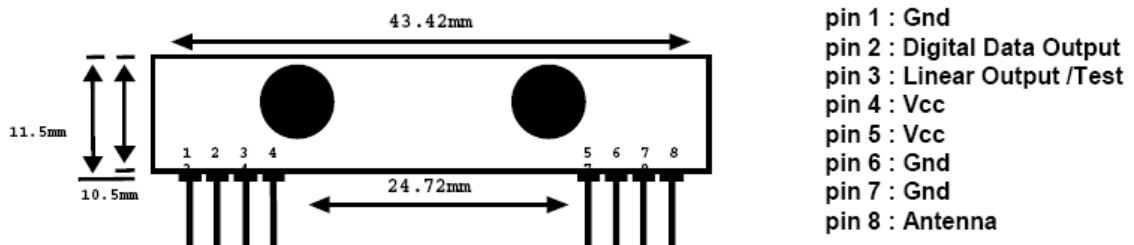
Tabel 2.3. Spesifikasi modul TLP434

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		2.0	-	12.0	V
Icc 1	Peak Current (2V)		-	-	1.64	mA
Icc 2	Peak Current (12V)		-	-	19.4	mA
Vh	Input High Voltage	Idata= 100uA (High)	Vcc-0.5	Vcc	Vcc+0.5	V
VI	Input Low Voltage	Idata= 0 uA (Low)	-	-	0.3	V
FO	Absolute Frequency	315Mhz module	314.8	315	315.2	MHz
PO	RF Output Power- 50ohm	Vcc = 9V-12V	-	16	-	dBm
		Vcc = 5V-6V	-	14	-	dBm
DR	Data Rate	External Encoding	512	4.8K	200K	bps

Notes : (Case Temperature = 25°C +- 2°C , Test Load Impedance = 50 ohm)

2.7. Penerima (Receiver RLP434)

Pada sistem ini penerima *wireless* yang digunakan adalah modul RLP434. Dimana modul RLP434 dapat menerima frekuensi data sejauh 100m tanpa ada halangan. Untuk lebih jelas lihat Gambar 2.7 dan Tabel 2.4.



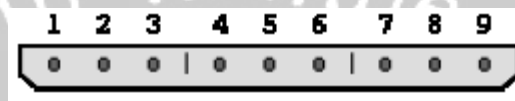
Gambar 2.7 Bentuk fisik modul RLP434

Tabel 2.4. Spesifikasi modul RLP434

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		3.3	5.0V	6.0	V
Itot	Operating Current		-	4.5		mA
Vdata	Data Out	Idata = +200 uA (High)	Vcc-0.5	-	Vcc	V
		Idata = -10 uA (Low)	-	-	0.3	V
Electrical Characteristics						
Characteristics	SYM	Min	Typ	Max	Unit	
Operation Radio Frequency	FC	315, 418 and 433.92				MHz
Sensitivity	Pref		-110			dBm
Channel Width			+500			Khz
Noise Equivalent BW			4			Khz
Receiver Turn On Time			5			ms
Operation Temperature	Top	-20	-	80		C
Baseboard Data Rate			4.8			KHz

2.8. Joystick PS2

Saat ini tidak ada orang yang tak kenal *Play Station* sebagai *game console* yang paling populer di Indonesia. Tentunya kebanyakan dari kita sangat terbiasa menggunakan joystick PS, baik yang analog dan digital. Joystick yang digunakan adalah *Sony Analog Controller SCPH-110*, joystick ini mempunyai pin out seperti berikut (Gambar 2.6).



Gambar 2.8 Konektor Joystick

Tabel 2.5 Konfigurasi Pin Konektor Joystick

Pin	Nama	Keterangan
1	DATA	Data
2	CMD	Command
3	N/C	Tidak dihubungkan
4	GND	Ground
5	VCC	Vcc
6	ATT	Attention / Pemilih
7	CLK	Clock
8	N/C	Tidak di hubungkan
9	ACK	Acknowledge

Fungsi-fungsi pin pada konektor *joystick* :

1. Data

Pin ini berfungsi untuk mengirim data dari *joystick* ke mikrokontroler, data dikirim dengan bentuk serial sinkron 8 bit *fallin edge*.

2. CMD

pin ini berfungsi untuk mengirim data dari mikrokontroler ke *joystick*, data yang di kirim berbentuk serial sinkron 8 bit *fallin edge*.

3. VCC

Joystick membutuhkan *power supllly* sebesar 5 volt.

4. ATT

Adalah pin yang digunakan untuk memilih *josystick* mana yang aktif (*select*).

5. CLK

Berfungsi untuk sinkronisasi pengiriman dan penerimaan data antara mikrokontroler dan *joystick*. Sinyal *clock* dibangkitkan oleh mikrokontroler.

6. ACK

Adalah sinyal yang dikirim oleh *joystick* apabila telah menerima data dari mikrokontroler, ACK akan berlogika low kira-kira satu siklus clock pada saat data 8 bit telah terkirim.

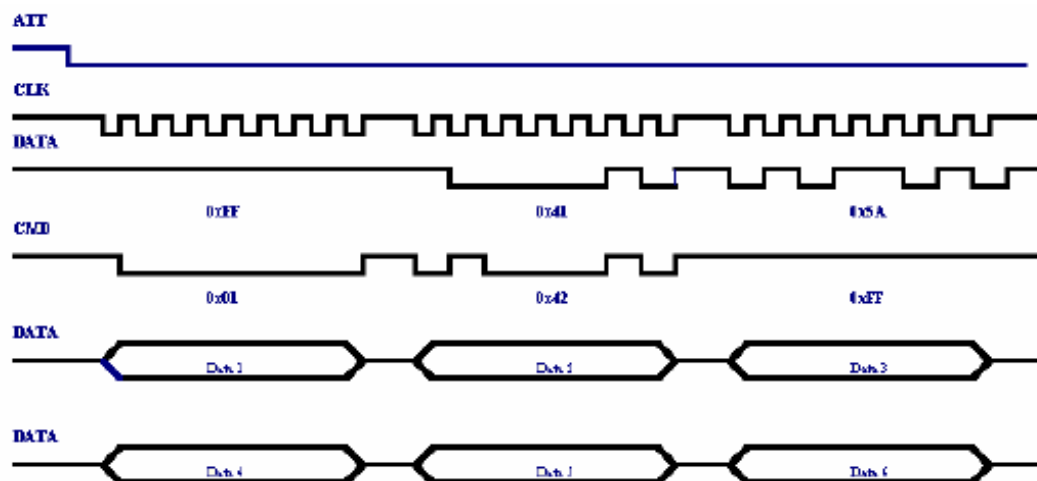
Komunikasi yang digunakan pada *joystick* adalah SPI (*Serial Peripheral Interface*). Untuk mengawali komunikasi data *joystick* PS, mikrokontroler mengirim byte pertama berupa perintah sebesar 01 hex, kemudian byte kedua berupa perintah sebesar 42 hex (alamat baca) sekaligus menerima tipe *joystick* (41 hex untuk digital, 73 hex untuk analog) dari kontrol *joystick*. Byte ketiga dan seterusnya mikrokontroler menerima data dari kontrol *joystick* berturut-turut yang diawali dengan byte 5A hex (*ready*), data digital 1 dan data digital 2. data digital ini bersifat aktif low, jadi jika tidak ada tombol yang di tekan akan di terima data sebesar FF hex. Jika *joystick* dalam kondisi oprasi analog maka komunikasi dilanjutkan dengan data analog 1, data analog 2, data analog 3 dan data analog 4, pada saat analog dalam kondisi netral *joystick* akan memberikan byte sebesar 7F hex dengan nilai minimum 00 hex dan nilai maksimum FF hex. Saat oprasi digital byte 6 - 9 selalu *joystick* memberikan data sebesar FF hex. Untuk lebih jelas lihat Tabel 2.6, Tabel 2.7 dan Gambar 2.7 timing diagram transfer data *joystick*.

Tabel 2.6 Data dari *joystick* digital

Byte	PSx Cmd	PSx Data	Keterangan								
			Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
01	0x01										
02	0x42	0x41									
03	-	0x5A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
04	-	Data dig1	←	↓	→	↑	Start			Select	
05	-	Data dig2	□	X	O	△	R1	L1	R2	L2	

Tabel 2.7 Data dari joystick analog

Byte	PSx Cmd	PSx Data	Keterangan							
01	0x01									
02	0x42	0x73								
03	-	0x5A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
04	-	Data dig1	←	↓	→	↑	Start			Select
05	-	Data dig2	□	X	O	△	R1	L1	R2	L2
06	-	Data Analog1	Joystick Analog Kanan Sumbu X 0x00 kiri, 0xff kanan							
07	-	Data Analog2	Joystick Analog Kanan Sumbu Y 0x00 atas, 0xff bawah							
08	-	Data Analog3	Joystick Analog Kiri Sumbu X 0x00 kiri, 0xff kanan							
09	-	Data Analog4	Joystick Analog Kiri Sumbu Y 0x00 atas, 0xff bawah							

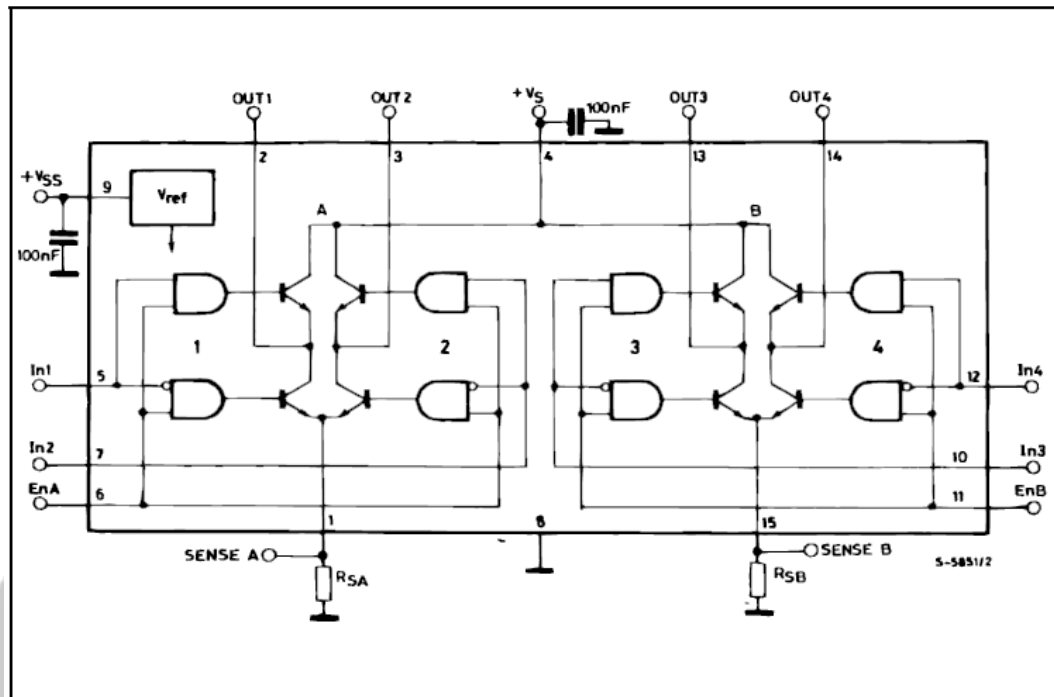


Gambar 2.9 Timing diagram pengambilan data joystick

2.9. Driver Motor L298

IC L298 merupakan driver empat kanal yang dirancang untuk dapat menerima level logika standar DTL (*Diode Transistor Logic*) atau TTL (*Transistor Transistor Logic*) dan memberikan arus pada beban induktif (seperti solenoid relay dan motor DC, motor stepper) ataupun transistor daya untuk pensaklaran (*switching*). Untuk mempermudah dalam penggunaan sebagai dua jembatan yang terdiri dari sepasang kanal, IC L298 dilengkapi dengan masukan enable. Masukan catu daya terpisah tersedia dengan pin yang berbeda. Fasilitas ini memungkinkan operasi pada tegangan rendah. Dioda *clamp* internal sudah terdapat pada IC driver ini sehingga komponen eksternal tambahan dapat menjadi minimum.

Piranti ini sesuai untuk penggunaan aplikasi pensaklaran dengan frekuensi sampai 40 kHz. Diagram blok IC L298 dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut.

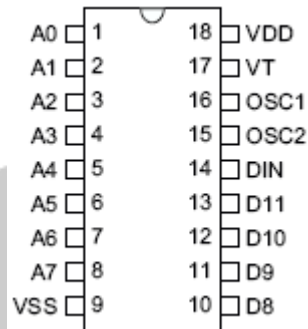


Gambar 2.10 Diagram blok IC L298

Kemampuan IC L298 dalam memberikan arus keluaran puncak sebesar 2 A (*non repetitive*) setiap kanalnya. Tegangan catu daya berkisar antara 4,5 V sampai dengan 46 V. Dengan kisaran tegangan catu daya yang cukup luas ini, IC L298 sangat sesuai untuk aplikasi pada motor berkapasitas kecil.

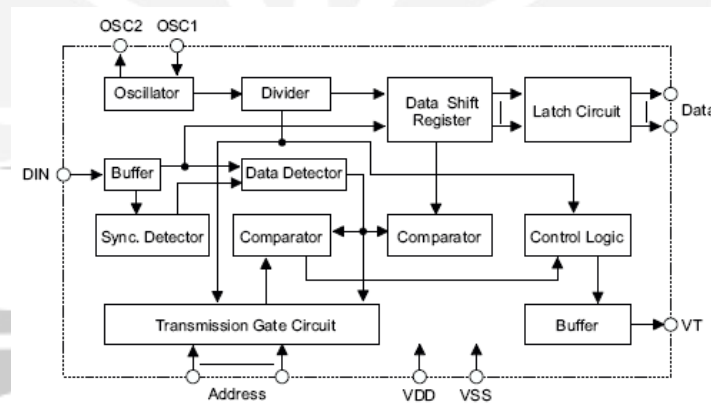
2.10. HT12D

HT12D adalah sebuah IC yang dibuat menggunakan CMOS berfungsi sebagai pengubah gelombang RF (*Radio Frecuency*) menjadi bilangan 4 bit, sering digunakan untuk decoder penerima system kendali jarak jauh (Data Sheet HT12D/HT12F,2002). IC ini memiliki alamat yang dapat memungkinkan untuk pengenalan alamat dari pemancar, alamat IC ini sebanyak 2^8 . Untuk menggerakkan HT12D hanya menggunakan tegangan 5V.



Gambar 2.11. Bentuk fisik HT12D

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12D/HT12F 2¹² Series of Decoders, November 2002



Gambar 2.12. Blok Diagram HT12D

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12D/HT12F 2¹² Series of Decoders, November 2002

Fungsi pin-pin HT12D :

Tabel 2.8. Fungsi pin HT12D

No	Pin	Fungsi
1	1-8 (A0-A7)	Alamat
2	9 (VSS)	Ground
3	10-13 (AD8-AD11)	Data 4 bit
4	14 (Din)	Data input
5	15-16	Oscilator
6	17 (VT)	Valid transmission
7	18 (VDD)	Tegangan +5Volt

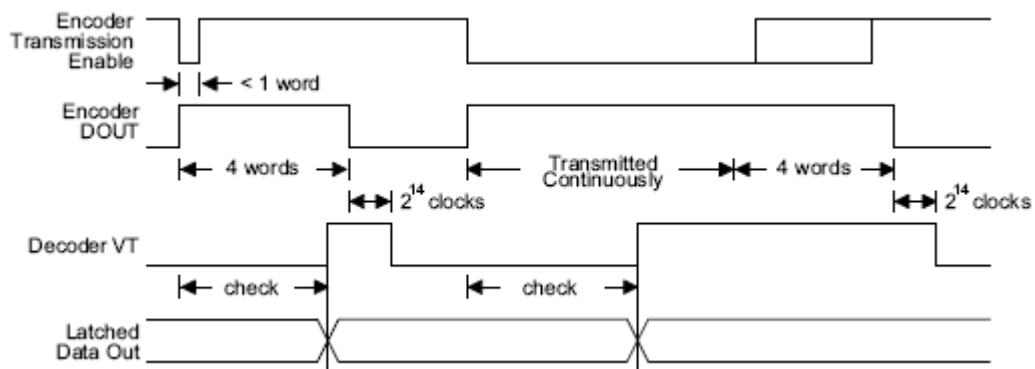
Sumber : Holtek, Data Sheet HT12D/HT12F 2¹² Series of Decoders, November 2002

Spesifikasi HT12D dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Supply Voltage (HT12D)_0.3V to 13V
2. Input Voltage.....VSS_0.3 to VDD+0.3V
3. Storage Temperature....._50_C to 125_C
4. Operating Temperature....._20_C to 75_C

Decoder menerima data yang dikirim oleh encoder dan pertama kali yang diterjemahkan adalah kode alamat lalu diteruskan dengan bit data. Saat signal aktif pada pin Din osilator diaktifkan lalu diteruskan dengan penerimaan alat dan data. Dekoder akan memeriksa hasil data yang diterima sebanyak tiga kali secara terus menerus. Jika yang diterima kode alamat yang sesuai dengan alamatnya, data kode 4 bit

akan dikeluarkan dan pin VT akan berlogika tinggi yang menandai satu pengiriman yang sesuai. Ini akan berlangsung kecuali jika kode alamat yang tidak sesuai atau tidak adanya data yang diterima. Keluaran pada pin VT akan berlogika tinggi ketika transmisi sesuai. Jika tidak akan berlogika rendah (Data Sheet HT12D/HT12F, 2002).

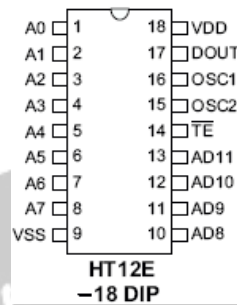


Gambar 2.13. Timing transmisi HT12D

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12D/HT12F 2¹² Series of Decoders, November 2002

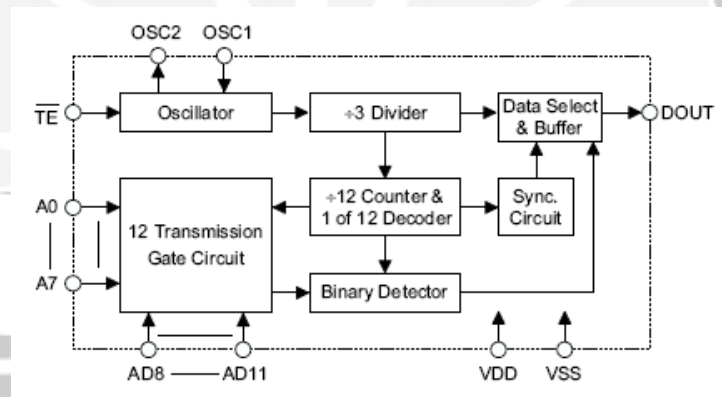
2.11. HT12E

HT12E adalah sebuah IC yang dibuat menggunakan CMOS berfungsi sebagai pengubah bilangan biner 4 bit menjadi gelombang RF (*Radio Frequency*), sering digunakan untuk encoder pemancar system kendali jarak jauh (Data Sheet HT12A/HT12E, 2000). IC ini memiliki alamat yang dapat memungkinkan untuk mengontrol peralatan lebih dari satu, alamat IC ini sebanyak 2^8 . Untuk menggerakkan HT12E hanya menggunakan tegangan 5V.



Gambar 2.14. Bentuk fisik HT12E

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12A/HT12E, 2¹² Series of Encoders, April 2000



Gambar 2.15. Blok Diagram HT12E

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12A/HT12E, 2¹² Series of Encoders, April 2000

Fungsi pin-pin HT12E :

Tabel 2.9. Fungsi pin HT12E

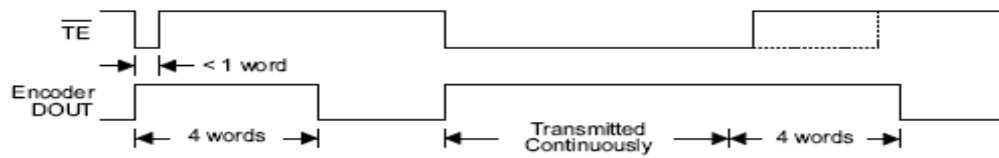
No	Pin	Fungsi
1	1-8 (A0-A7)	Alamat
2	9 (VSS)	Ground
3	10-13 (AD8-AD11)	Data 4 bit
4	14 (TE)	Transmitter Enable
5	15-16	Oscilator
6	17 (Dout)	Data Output
7	18 (VDD)	Tegangan +5Volt

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12A/HT12E, 2¹² Series of Encoders, April 2000

Spesifikasi HT12E dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Supply Voltage (HT12E)_0.3V to 13V
2. Input Voltage.....VSS_0.3 to VDD+0.3V
3. Storage Temperature....._50_C to 125_C
4. Operating Temperature....._20_C to 75_C

Pengiriman data dimulai dari pemberian satu 4 word pada saat satu kali pancaran. Siklus ini akan berjalan secara terus menerus selama pin TE berlogika rendah. Ketika pin TE berlogika tinggi dilanjutkan dengan meneruskan siklus keluaran sampai akhir hingga berhenti sendiri seperti ditunjukkan pada Gambar 2.16 (Data Sheet HT12A/HT12E, 2000).



Gambar 2.16. Timing transmisi HT12E

Sumber : Holtek, Data Sheet HT12A/HT12E, 2¹² Series of Encoders, April 2000