

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinggi Permukaan Air

Tinggi permukaan air (*stage height, gauge height*) adalah elevasi permukaan air pada suatu penampang melintang terhadap suatu titik tetap yang elevasinya telah diketahui. Pengukuran tinggi permukaan air merupakan langkah awal dalam pengumpulan data sebagai data dasar hidrologi. Data mengenai tinggi permukaan air biasanya digunakan untuk keperluan pemantauan, misalnya pemantauan tinggi permukaan air bendungan untuk irigasi, pemantauan tinggi permukaan air sungai untuk penanggulangan bencana, pemantauan air bak atau tandon, pemantauan air tanah dan lain sebagainya.

Metode pengukuran tinggi permukaan air ada dua tipe dimana dapat diukur secara manual maupun otomatis. Adapun penjabarannya :

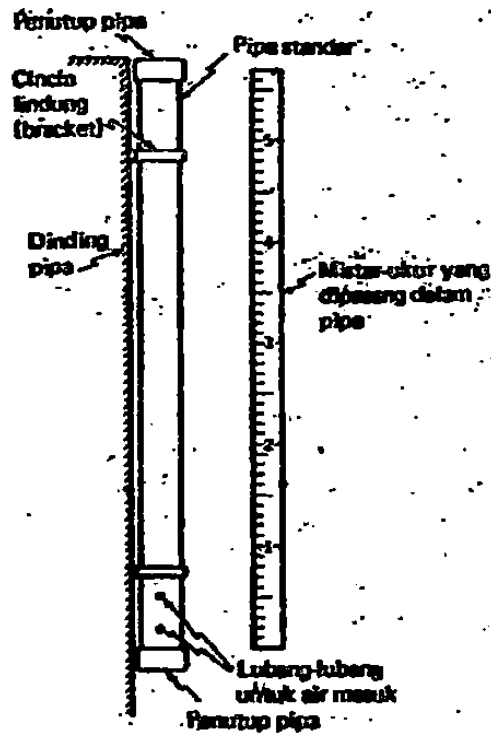
1. Metode Pengukuran Manual

Metode pengukuran secara manual adalah cara yang paling sederhana.

Ada berbagai macam cara manual yang digunakan antara lain:

a. Alat mistar ukur (*staff gage*)

Pengukur ini biasanya berupa suatu mistar yang dipasang pada tiang jembatan, tiang pancang, dermaga atau bangunan lainnya yang dipertegakkan hingga mencapai muka air terendah dalam aliran



Gambar 2.1. Mistar ukur

b. Mistar ukur penampang

Alat ini biasa digunakan jika tidak ada bangunan pada lokasi yang tidak dapat dijangkau pada pada seluruh tinggi permukaan air, biasanya berupa potongan – potongan pendek mistar ukur dipasang pada bangunan – bangunan yang ada atau pada konstruksi penunjang yang dibangun khusus sedemikian rupa sehingga salah satu potongan bisa dicapai. Skala ukur mungkin dicat pada suatu bangunan yang ada atau pada papan pengukur khusus. Skala yang dipakai biasanya dalam satuan kaki (Ft) dan sepersepuluhnya dalam centimeter (cm). Diharapkan alat ini dapat memberikan hasil pengukuran yang teliti namun kelemahannya jika ada aliran sungai yang deras dan membawa sediman yang halus atau limbah industri maka tanda – tanda skala mungkin akan cepat luntur

c. Alat ukur pemberat kawat

Alat ukur ini menggunakan unting – unting yang diturunkan dari jembatan atau bangunan pencacah hingga menyentuh permukaan air. Cara ini dilakukan dengan cara mengurangi panjang tali dari elevasi titik acuan yang tetap pada bangunan sehingga tinggi permukaan air dapat ditentukan. Alat ini mempunyai sebuah tromol yang disusun sedemikian hingga dapat melepaskan kawat setinggi satu kaki untuk satu kali putarannya. Penghitung mencatat jumlah putaran tromol sementara titik acuan tetap menunjukkan skala disekeliling penggulung tersebut.

2. Metode Pengukuran Otomatis

Penjabaran alat ukur otomatis adalah sebagai berikut :

a. Pencatat grafik berkesinambungan. (*continous chart recording*)

Dalam hal ini gerakan pelampung menggerakkan pena pada suatu grafik bergaris panjang bila mencapai tepi grafik pena tersebut akan berbalik arah dan mencatat dalam arah lain melintang grafik.

b. Pita yang melubangi

Alat ini bekerja dengan cara melubangi pita kertas sebagai tanda tinggi permukaan air, pada selang waktu setiap 15 menitnya, pita tersebut dapat dibaca dan diuji kebenarannya. Namun alat ini mempunyai kelemahan karena tidak dapat menampilkan data secara visual maupun mendata kesalahan dalam pencatatannya / Sumber : Jemil Dudiwanto

B. Teknologi SMS (Short Message Service)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama ETSI (*European Telecommunication Standarts Institute*) sebagai bagian dari pengembangan GSM Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Celluler Terminal*), seperti; ponsel untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai 160 karakter melalui jaringan GSM. (ETSI, 1996)

Layanan SMS merupakan sebuah layanan yang bersifat *nonreal time* dimana sebuah pesan dapat dikirim ke tujuan dalam kondisi aktif maupun tidak aktif (Acmad Razief, 2007).

B.1. SMS Center

Pada saat mengirim pesan dari handphone (*mobile originated*), pesan tersebut tidak langsung dikirim ke handphone tujuan (*mobile terminated*), akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke sms center, baru kemudian pesan tersebut diteruskan ke handphone tujuan.

Dengan adanya SMS Center ini dapat mengetahui status sms yang telah dikirim, apakah telah sampai atau gagal diterima oleh handphone tujuan. Apabila handphone tujuan dalam keadaan aktif dan dapat menerima pesan sms yang dikirim, maka akan mengirimkan kembali pesan konfirmasi ke SMS Center yang menyatakan bahwa pesan telah diterima. Kemudian SMS Center mengirimkannya kembali status tersebut ke pengirim. Jika handphone

tujuan dalam keadaan mati, pesan yang dikirimkan akan disimpan pada SMS Center sampai *period/validity* terpenuhi.

B.2. AT Command

Di balik tampilan menu *message / SMS* pada sebuah ponsel sebenarnya adalah *AT Command* yang bertugas mengirim atau menerima data ke atau dari SMS Center milik operator dari SIM Card yang digunakan. *AT Command* pada tiap-tiap SMS Device bisa berbeda-beda, tetapi pada dasarnya adalah sama. Ada beberapa *AT Command* yang penting untuk SMS, yaitu :

1. AT + CMGS untuk mengirim SMS
2. AT + CMGL untuk memeriksa SMS
3. AT + CMGD untuk menghapus SMS

Ketiga *AT Command* di atas sama untuk beberapa tipe ponsel GSM, namun untuk instruksi-instruksi yang lebih spesifik memiliki *AT Command* yang berbeda untuk tiap-tiap tipenya. *AT Command* sebenarnya hampir sama dengan perintah > (*prompt*) pada DOS. Perintah-perintah yang dimasukkan dimulai dengan kata AT, lalu diikuti oleh karakter-karakter lainnya yang memiliki fungsi-fungsi unik. *AT Command* untuk SMS, biasanya diikuti oleh data I/O yang diwakili oleh unit-unit PDU (*Protocol Data Unit*).

B.3. PDU (Protocol Data Unit)

PDU adalah bahasa yang digunakan oleh SMS. Data yang mengalir ke/dari SMS Center harus berbentuk Protocol Data Unit. PDU berisi

bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O: PDU terdiri atas beberapa header. Header untuk kirim SMS ke SMS-Center berbeda dengan SMS yang diterima dari SMS-Center.

Maksud dari bilangan heksadesimal adalah bilangan yang terdiri atas 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Sebagai contoh, untuk angka desimal 1000, bilangan heksadesimalnya adalah 3E8. Cara mengkonversinya:

$$1000 : 16 = 62 \text{ sisa } 8 \quad 8 \text{ (hasil konversi ke bentuk heksadesimal)}$$

$$62 : 16 = 3 \text{ sisa } 14 \quad E \text{ (hasil konversi ke bentuk heksadesimal)}$$

$$3 : 16 = 0 \text{ sisa } 3 \quad 3 \text{ (hasil konversi ke bentuk heksadesimal)}$$

C. Kode Gray

Kode Gray (Gray code) atau juga dikenal dengan reflected binary code dinamakan setelah Frank Gray, adalah sistem penomoran biner dimana dua nilai yang bersebelahan hanya memiliki tepat satu digit beda. Frank Gray memperkenalkan reflected binary code dalam paten aplikasinya tahun 1947. Dia memberikan nama berawal dari fakta bahwa kode ini “mungkin dibentuk dari kode biner yang konvensional dengan urutan proses yang terbalik”. Kode ini diberi nama Gray-code oleh orang lain yang kemudian menggunakannya. Sebelumnya Gray-code diaplikasikan pada teka-teki matematika sebelum dikenalkan pada engineer.

C.1. Konversi Biner to Gray

Konversi dari Biner ke Grey code dapat dilakukan dengan cara

menambahkan angka paling depan ke belakang

contoh 1 : konversikan 0010(2) =(Grey code)

catatan :

0 = angka pertama

0 = angka ke-dua

1 = angka ke-tiga

0 = angka ke-empat

angka pertama = 0 -----> = 0

angka ke-dua = 0 + angka pertama yaitu 0 hasilnya = 0

angka ke-tiga = 1 + angka ke-dua yaitu 0 hasilnya = 1

angka ke-empat = 0 + angka ke-tiga yaitu 1 hasilnya = 1

hasil konversi 0010(2) = 0011(Grey code)

contoh 2 : konversikan 1111(2) =(Grey code)

angka pertama = 1 -----> = 1

angka ke-dua = 1 + angka pertama yaitu 1 hasilnya = 0

angka ke-tiga = 1 + angka ke-dua yaitu 1 hasilnya = 0

angka ke-empat = 1 + angka ke-tiga yaitu 1 hasilnya = 0

hasil konversi 1111(2) = 1000(Grey code)

C.2. Konversi Gray to Biner

Konversi dari Grey code ke Biner dapat dilakukan dengan cara menambahkan angka paling depan ke belakang, setelah mendapat hasilnya ditambahkan ke belakang lagi.

contoh 1 : konversikan 1000(Grey code) =.....(2)

1 = angka pertama

0 = angka ke-dua

0 = angka ke-tiga

0 = angka ke-empat

angka pertama = 1 + angka ke-dua (0) hasilnya = 1

hasil penambahan angka ke-dua = 1 + angka ke-tiga (0) hasilnya = 1

hasil penambahan angka ke-tiga = 1 + angka ke-empat (0) hasilnya = 1

hasil penambahan angka ke-empat = 1

hasil konversi 1000(Grey code) = 1111(2)

contoh 2 : konversikan 0011(Grey code) =.....(2)

angka pertama = 0 + angka ke-dua (0) hasilnya = 0

hasil penambahan angka ke-dua = 0 + angka ke-tiga (1) hasilnya = 1

hasil penambahan angka ke-tiga = 1 + angka ke-empat (1) hasilnya = 0

hasil penambahan angka ke-empat = 0

hasil konversi 0011(Gray code) = 0010(2)

D. Rotary Encoder

Rotary encoder adalah perangkat elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi. Rotary encoder umumnya menggunakan sensor optik untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah.

Sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi

berupa kode digital oleh rotary encoder untuk diteruskan oleh rangkaian kendali. Rotary encoder umumnya digunakan pada pengendalian robot, motor drive, dsb.

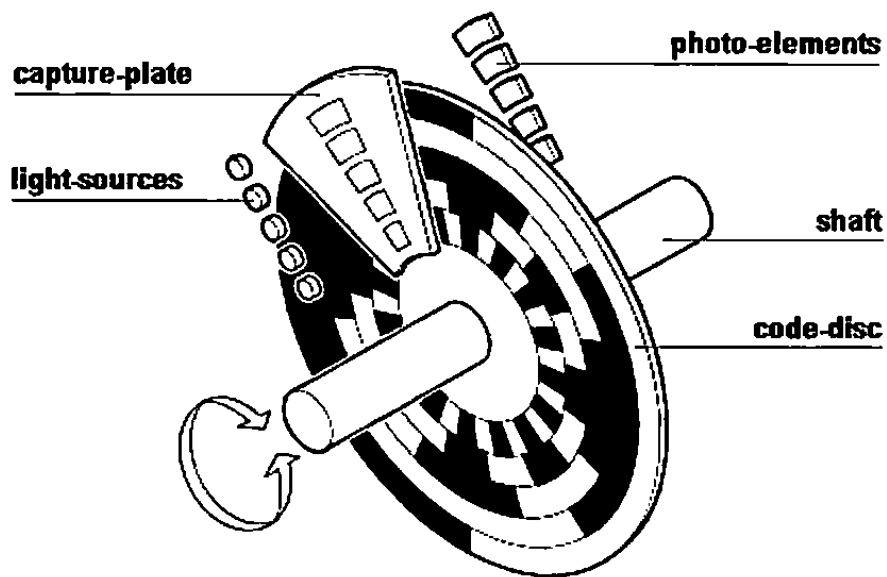
Rotary encoder tersusun dari suatu piringan tipis yang memiliki lubang-lubang (warna transparan dan tertutup untuk meloloskan cahaya dan menutupnya oleh penerima) pada bagian lingkaran piringan. LED ditempatkan pada salah satu sisi piringan sehingga cahaya akan menuju ke piringan. Di sisi yang lain suatu photodiode diletakkan sehingga photodiode ini dapat mendeteksi cahaya dari LED yang berseberangan. Piringan tipis tadi dikopel dengan perangkat yang berputar yang ingin kita ketahui posisinya, sehingga ketika perangkat tersebut berputar, piringan juga akan ikut berputar. Apabila posisi piringan mengakibatkan cahaya dari LED dapat mencapai photodiode melalui lubang-lubang yang ada, maka photodiode akan mengalami saturasi.

Terdapat dua jenis rotary encoder yang digunakan, Absolute rotary encoder dan incremental rotary encoder.

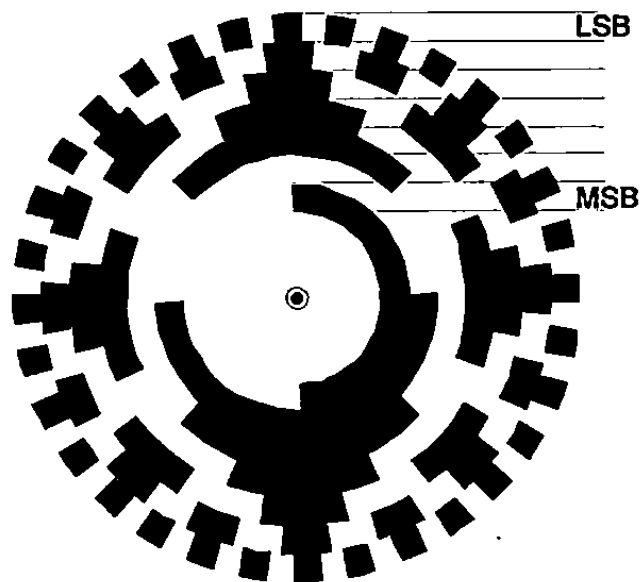
1. Absolute Rotary Encoder

Absolute encoder menggunakan piringan dan sinyal optik yang diatur sedemikian sehingga dapat menghasilkan kode digital untuk menyatakan sejumlah posisi tertentu dari poros yang dihubungkan padanya. Piringan yang digunakan untuk absolut encoder tersusun dari segmen-segmen cincin konsentris yang dimulai dari bagian tengah piringan ke arah tepi luar piringan yang jumlah segmennya selalu dua kali jumlah segmen cincin sebelumnya. Cincin pertama di bagian paling dalam memiliki satu segmen transparan dan satu segmen gelap, cincin kedua memiliki dua segmen transparan dan dua segmen gelap, dan seterusnya hingga cincin terluar. Sebagai contoh apabila

absolut encoder memiliki 7 cincin konsentris maka cincin terluarnya akan memiliki 128 segmen. Gambar 2.2 menunjukkan pola cincin pada piringan absolut rotary encoder yang memiliki 5 cincin. Gambar 2.3 menunjukkan pola cincin pada piringan absolut rotary encoder yang memiliki 7 cincin,

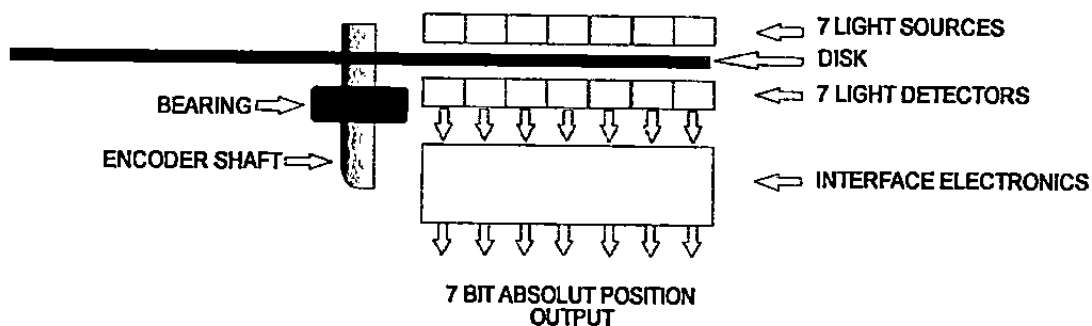


Gambar 2.2. Piringan Rotary Encoder 5 bit



Gambar 2.3. Piringan Rotary Encoder 7 bit

Karena setiap cincin pada piringan absolute encoder memiliki jumlah segmen kelipatan dua dari cincin sebelumnya, maka susunan ini akan membentuk suatu sistem biner. Untuk menghasilkan sistem biner pada susunan cincin maka diperlukan pasangan LED dan photodioda sebanyak jumlah cincin yang ada pada absolut encoder tersebut.



Gambar 2.4. Contoh *rotary encoder* dengan 7 cincin dan 7 LED – photodioda untuk membentuk sistem biner 7 bit.

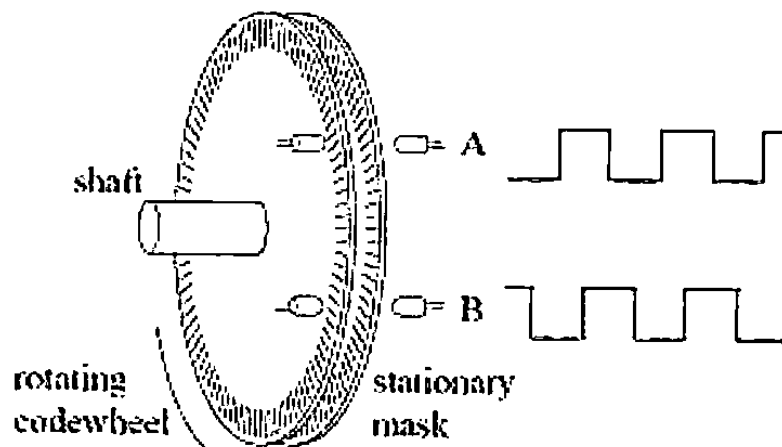
Sistem biner yang untuk menginterpretasi posisi yang diberikan oleh absolute encoder dapat menggunakan kode gray atau kode biner biasa, tergantung dari pola cincin yang digunakan.

2. Incremental Rotary Encoder

Incremental encoder terdiri dari dua track atau single track dan dua sensor yang disebut channel A dan B (Gambar 2.5). Ketika poros berputar, deretan pulsa akan muncul di masing-masing channel pada frekuensi yang proporsional dengan kecepatan putar sedangkan hubungan fasa antara channel A dan B menghasilkan arah putaran. Dengan menghitung jumlah pulsa yang terjadi terhadap resolusi piringan maka putaran dapat diukur.

Untuk mengetahui arah putaran dengan mengetahui channel mana yang

leading terhadap channel satunya dapat kita tentukan arah putaran yang terjadi karena kedua channel tersebut akan selalu berbeda fasa seperempat putaran (quadrature signal). Seringkali terdapat output channel ketiga, disebut INDEX, yang menghasilkan satu pulsa per putaran berguna untuk menghitung jumlah putaran yang terjadi.

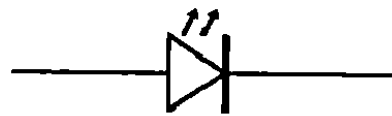


Gambar 2.5. susunan piringan untuk incremental encoder

Resolusi keluaran dari sinyal quadrature A dan B dapat dibuat beberapa macam, yaitu 1X, 2X dan 4X. Resolusi 1X hanya memberikan pulsa tunggal untuk setiap siklus salah satu sinyal A atau B, sedangkan resolusi 4X memberikan pulsa setiap transisi pada kedua sinyal A dan B menjadi empat kali resolusi 1X. Arah putaran dapat ditentukan melalui level salah satu sinyal selama transisi terhadap sinyal yang kedua. Pada contoh resolusi 1X, A = arah bawah dengan B = 1 menunjukkan arah putaran searah jarum jam, sebaliknya B = arah bawah dengan A = 1 menunjukkan arah berlawanan

E. LED

Dioda cahaya atau lebih dikenal dengan sebutan LED (*light-emitting diode*) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Gejala ini termasuk bentuk elektroluminesensi. Warna yang dihasilkan bergantung pada bahan semikonduktor yang dipakai.



Gambar 2.6. Simbol LED

Sebuah LED adalah sejenis dioda semikonduktor istimewa. Seperti sebuah dioda normal, LED terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau di-dop, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction.

Chip LED mempunyai kutub positif dan negatif (p-n) dan hanya akan menyala bila diberikan arus maju. Ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya. Bila LED diberikan arus terbalik, hanya akan ada sedikit arus yang melewati chip LED. Ini menyebabkan chip LED tidak akan mengeluarkan emisi cahaya. Bila diberikan tegangan beberapa volt ke arah terbalik, biasanya sifat isolator searah LED akan jebol menyebabkan arus dapat mengalir ke arah sebaliknya.

LED konvensional terbuat dari mineral inorganik yang bervariasi, menghasilkan warna sebagai berikut:

- aluminium gallium arsenide (AlGaAs) - merah dan inframerah

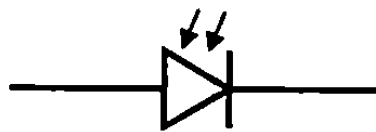
- gallium aluminium phosphide – hijau
- gallium arsenide/phosphide (GaAsP) - merah, oranye-merah, oranye, dan kuning
- gallium nitride (GaN) - hijau, hijau murni (atau hijau emerald), dan biru
- gallium phosphide (GaP) - merah, kuning, dan hijau
- zinc selenide (ZnSe) – biru
- indium gallium nitride (InGaN) - hijau kebiruan dan biru
- indium gallium aluminium phosphide - oranye-merah, oranye, kuning, dan hijau
- silicon carbide (SiC) – biru
- diamond (C) – ultraviolet
- silicon (Si) - biru (dalam pengembangan)
- sapphire (Al_2O_3) - biru

F. Photodioda

Photodioda merupakan suatu piranti elektronika yang dioperasikan pada daerah cahaya tampak dan mendekati daerah cahaya inframerah dimana pada daerah ini photodioda diberi bias mundur (reverse). Jika P-N junction photodioda terkena cahaya maka hambatan antara anoda dan katoda akan turun dan jika tanpa cahaya yang mengenai P-N junction maka hambatan antara anoda dan katoda mendekati nilai tak hingga.

Apabila sebuah dioda berada dalam keadaan *reverse bias*, maka melalui dioda tersebut akan mengalir arus yang kecil sekali atau arus reverse. Besarnya

Apabila dioda tersebut terbungkus oleh zat yang tidak tembus cahaya, maka cahaya luar tidak dapat mencapai junction, karena itu tidak tampak adanya efek photo elektrik. Tetapi apabila dioda tersebut terbungkus kaca maka setiap berkas cahaya yang datang pada dioda tersebut akan ikut menentukan besarnya arus reverse. Maka dioda yang mempunyai sifat ini disebut dioda photo.



Gambar 2.7. Simbol Photodiode

Pada dioda photo ini, berkas cahaya yang datang akan menyebabkan tambahan tenaga sehingga memungkinkan lepasnya ikatan antara elektron elektronvalensi dengan intinya. Ini berarti terbentuklah pasangan elektron bebas dan hole baru, yang berfungsi sebagai pembawa muatan. Karena itu arus reverse akan bertambah. Perubahan nilai arus reverse ini pada umumnya sangat kecil, hanya beberapa mikroampere, tetapi hal ini cukup dapat dimanfaatkan untuk beberapa keperluan. Perubahan tegangan reverse tidak berpengaruh terhadap besarnya arus reverse. Besarnya arus reverse ini hanya tergantung dari intensitas cahaya yang datang pada junction, oleh karena itu sebuah dioda photo yang berada dalam keadaan reverse dapat dianggap suatu sumber arus yang di kontrol oleh intensitas cahaya yang datang padanya.

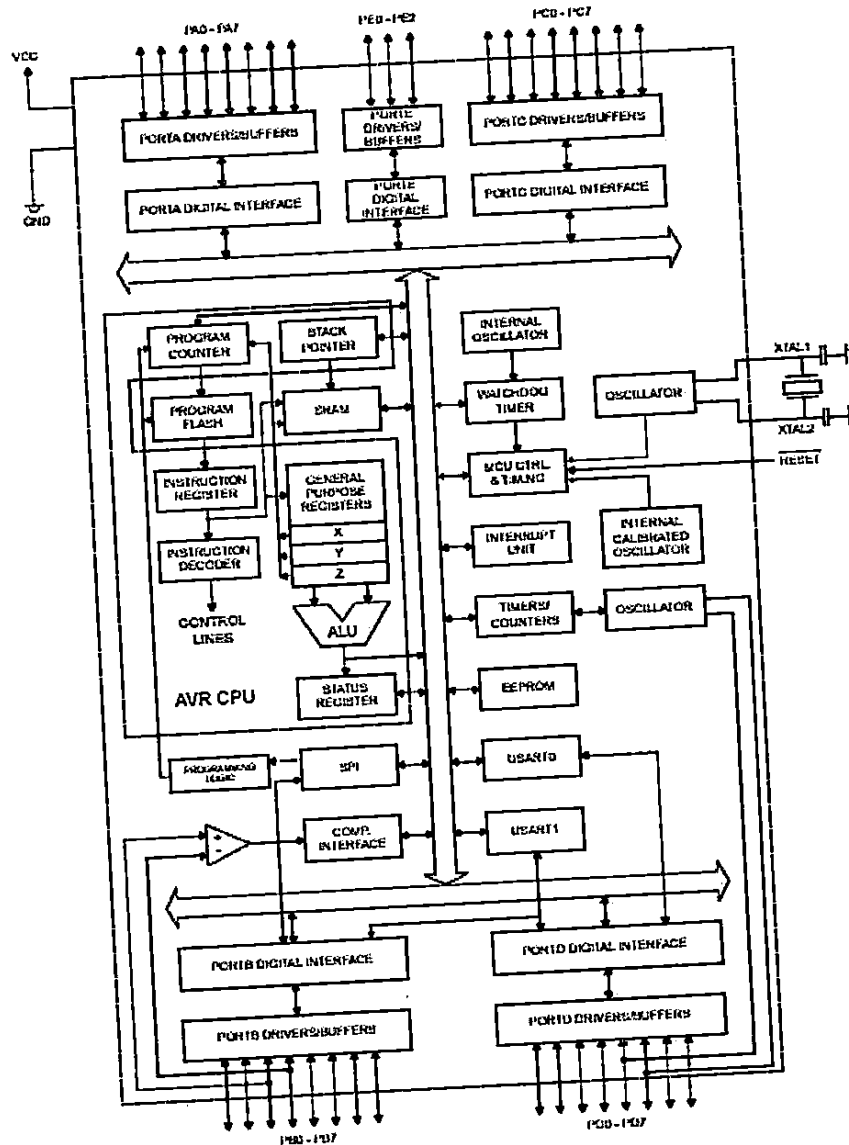
G. Mikrokontroler AVR ATmega162

Perkembangan teknologi dalam bidang elektronika khususnya dunia mikroelektronika telah maju dengan pesat. Penemuan silikon menyebabkan bidang ini mampu memberikan sumbangan yang berharga bagi perkembangan teknologi modern. Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor lebih banyak namun hanya memerlukan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor) (Putra, 2005).

Saat ini ada dua jenis mikrokontroler yang berkembang yaitu type RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) dan CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Hal ini didasarkan pada arsitektur prosesor dan set instruksinya. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*) memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock, sedangkan instruksi pada arsitektur CISC memerlukan 12 siklus clock. Hal ini berarti dengan menggunakan AVR maka proses akan lebih cepat dikerjakan.

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan ke dalam empat kelas yaitu keluarga AT Tiny, keluarga AT 90Sxx, keluarga ATmega dan keluarga AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing adalah memori, peripheral dan fungsinya. Sedangkan dari segi instruksi dan arsitektur yang digunakan bisa dikatakan hampir sama.

G.1. Arsitektur ATmega 162



Gambar 2.8 Blok Diagram Fungsional ATmega 162

Fitur Utama ATmega 162 :

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz

2. Saluran I/O sebanyak 35 buah yaitu port A , port B , port C, Port D dan port E
3. Antarmuka memori eksternal
4. Empat buah Timer / Counter dengan kemampuan perbandingan
5. CPU yang terdiri atas 32 buah register
6. Watchdog Timer dengan osilator internal
7. SRAM sebesar 1 Kb
8. Memori Flash sebesar 16 kb dengan kemampuan Read While Write
9. Unit interupsi internal dan eksternal
10. Port antarmuka SPI
11. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
12. Antarmuka komparator analog
13. Dual Port USART untuk komunikasi serial
14. Lima pilihan mode sleep menghemat penggunaan daya listrik

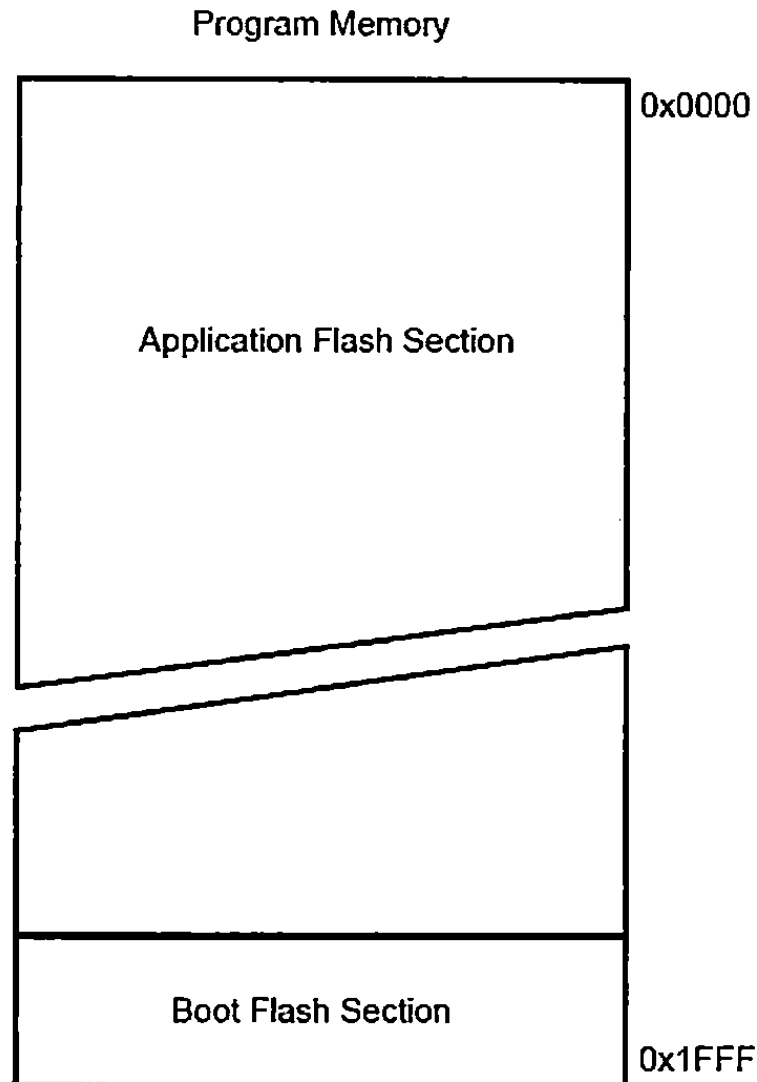
G.2. Peta Memori ATmega 162

Arsitektur AVR mempunyai dua ruang memori utama, Memori program dan memori data. Sebagai tambahan, Atmega 162 memiliki EEPROM untuk penyimpanan data. Untuk keamanan program, ruang Flash Program memory terpisah menjadi dua bagian, bagian Boot Program dan bagian Application Program.

Memori program terletak dalam Flash PEROM tersusun dalam word atau 2 byte karena setiap instruksi memiliki lebar 16 bit atau 32 bit. AVR

ATmega 162 memiliki 8Kb Flash PEROM dengan alamat mulai

dari \$000 sampai \$1FFF. AVR memiliki 13 bit Program Counter (PC) sehingga mampu mengamati isi Flash.

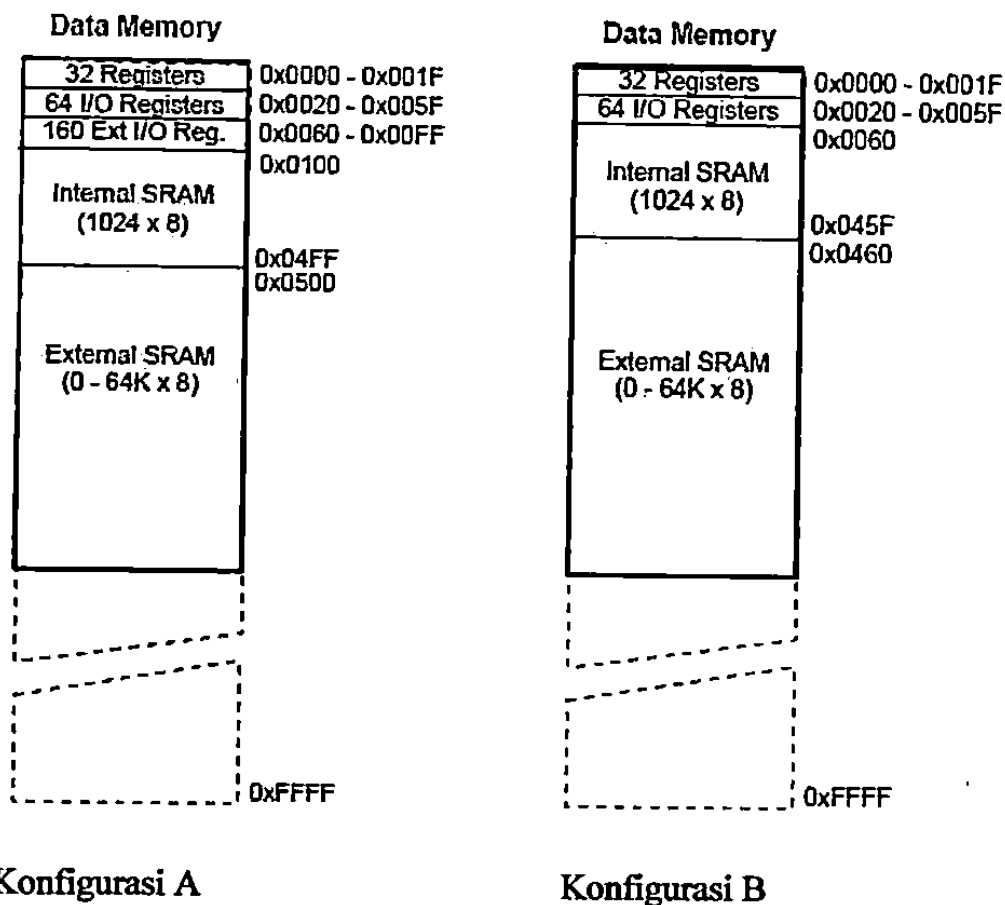


Gambar 2.9 Memori Program ATmega 162

Memori data terbagi menjadi tiga bagian yaitu 32 buah register umum, 64 (+160) buah register I/O dan 1Kbyte SRAM internal. Register umum menempati space data pada alamat terbawah yaitu \$00 sampai \$1F. Sementara itu register khusus untuk menangani I/O dan control terhadap mikrokontroller menempati 64 alamat berikutnya yaitu \$20 samapi \$5F.

Register tersebut merupakan register yang khusus untuk mengatur fungsi

terhadap berbagai peripheral mikrokontroller seperti kontrol register , timer / counter , fungsi-fungsi I/O dan sebagainya.



Gambar 2.10. Peta Memori Data ATmega 162

Gambar 2.10. Konfigurasi A dan B menunjukkan Pengaturan Memori SRAM ATmega162. Konfigurasi B adalah pengaturan memori SRAM kompatibel dengan ATmega161, konfigurasi A adalah mode non-kompatibel. Atmega 162 memiliki memori EEPROM 512 byte sebagai ruang data terpisah. EEPROM adalah memori data yang dapat mengendap ketika chip mati (off) digunakan sebagai penyimpanan data yang tahan

G.3. Status Register (SREG)

Status Register adalah register berisi status yang dihasilkan pada setiap operasi yang dilakukan ketika suatu instruksi dieksekusi. SREG merupakan bagian inti CPU mikrocontroller. Susunan bit dalam Status Register ditunjukkan oleh Gambar 2.4.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.11. Status Register ATMega 162

a. Bit 7 – I: Global Interrupt Enable

Bit harus diset untuk meng-enable interupsi. Setelah itu dapat mengaktifkan interupsi mana yang akan digunakan dengan cara meng-enable bit control register yang bersangkutan secara individu. Bit akan di-clear apabila terjadi interupsi oleh hardware dan bit tidak mengijinkan terjadinya interupsi seta akan diset kembali oleh interupsi RETI

b. Bit 6- T : Bit Copy Storage

Instruksi BLD dan BST menggunakan bit T sebagai sumber atau tujuan dalam operasi bit. Suatu bit dalam sebuah register GPR dapat disalin ke bit T menggunakan instruksi BST dan sebaliknya bit T dapat disalin kembali ke suatu bit dalam register GPR menggunakan instruksi BLD

Bit S merupakan hasil operasi EOR antara flag-N (negatif) dan flag V (komplemen dua overflow).

e.Bit 3 –V: Two's Complement Overflow Flag

Bit berguna untuk mendukung operasi aritmatika

f.Bit 2 –N: Negative Flag

Apabila suatu operasi menghasilkan bilangan negative maka flag-N akan diset

g.Bit 1 –Z: Zero Flag

Bit akan diset bila hasil operasi yang diperoleh adalah nol.

h.Bit 0 –C: Carry Flag

Apabila suatu operasi menghasilkan carry maka bit akan diset.

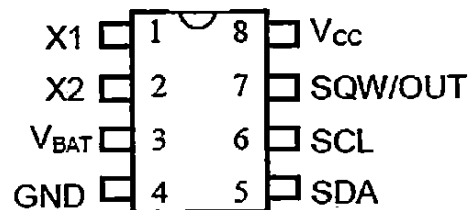
H. RTC DS1307

Realtime clock atau RTC adalah istilah untuk jam elektronik dalam bentuk IC. Semua komputer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai suplai chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun komputer dimatikan.

RTC tidak hanya dipakai di komputer. Tetapi dipakai juga pada perangkat datalogger; misalnya pencatatan lokasi dan waktu dari GPS, alarm, saklar otomatis stasiun cuaca timer dan perangkat lain yang membutuhkan data waktu

Salah satu chip RTC yang relatif mudah didapat dipasaran adalah DS1307 yang menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Akhir dari tanggal dalam bulan menyesuaikan secara otomatis untuk bulan-bulan yang kurang dari 31 hari, termasuk koreksi untuk tahun kabisat.

Sebuah chip RTC yang berkomunikasi ke mikrokontroler melalui saluran I2C. Tidak membutuhkan banyak komponen tambahan, cukup dilengkapi 2x resistor, 1x kapasitor dan satu buah baterai 3V.



DS1307 8-Pin DIP (300-mil)

Gambar 2.12. Ic 74LS244

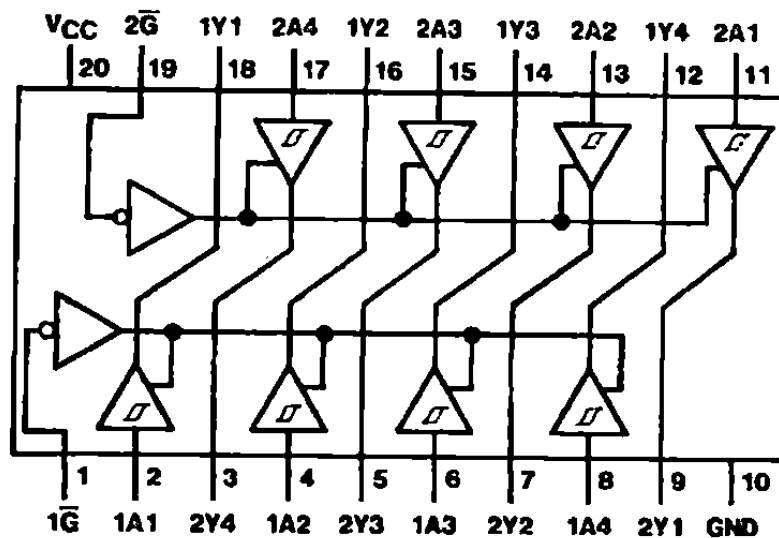
Deskripsi Pin :

Vcc	: Tegangan
X1, X2	: Crystal
Vbat	: Baterai 3 v
GND	: Ground
SDA	: Data serial
SCL	: Clock serial
SQW/OUT	: Squarewave

I. IC Buffer 74LS244

IC 74ls244 merupakan ic buffer / penyangga non-inverting yang mempunyai output 3 keadaan. Ic tersebut memiliki 8 masukan dan 8 keluaran.

Gambar 2.13. menunjukkan koneksi Pin dan Tabel 2.1 adalah Tabel fungsi.



Gambar 2.13. Koneksi Pin Ic 74LS244

Tabel 2.1. Tabel fungsi Ic 74LS244

Inputs		Output
\overline{G}	A	Y
L	L	L
L	H	H
H	X	Z

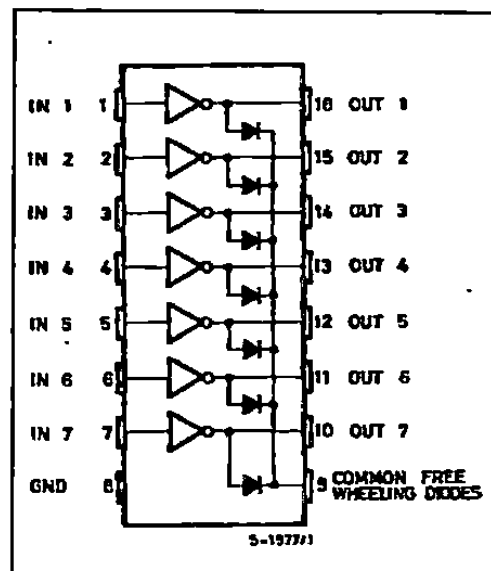
L = LOW Logic Level
 H = HIGH Logic Level
 X = Either LOW or HIGH Logic Level
 Z = High Impedance

J. IC ULN2004

ULN2004A merupakan ic buffer inverting, memiliki susunan darlington yang berisi tujuh pasang darlington open collector dengan common emitters. Tiga

channel bekerja pada 500mA dan dapat bertahan pada arus puncak 600mA. Ic tersebut memiliki 16 pin dan tersedia dalam 2 model, yaitu DIP 16 dan SO 16.

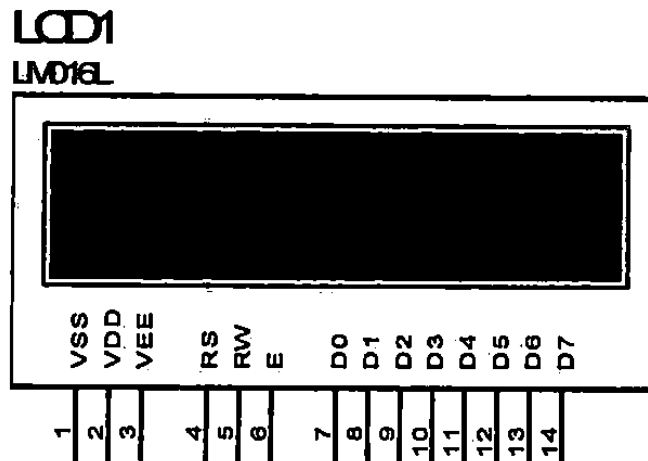
Gambar 2.14 menunjukkan koneksi pin ULN2004.



Gambar 2.14. Koneksi pin ULN2004

K. LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan perangkat yang digunakan untuk menampilkan suatu karakter huruf atau angka tertentu. 16x2 menunjukkan banyaknya karakter yang dapat ditampilkan oleh LCD tersebut, jika 16x2 maka terdapat 2 larik karakter atas dan bawah sebanyak 16x2 karakter, jadi dapat ditampilkan 22 buah karakter yang dibagi 16 karakter pada bagian atas dan 16



Gambar 2.15. LCD 16x2

Adapun fungsi dari kaki-kaki LCD tersebut adalah :

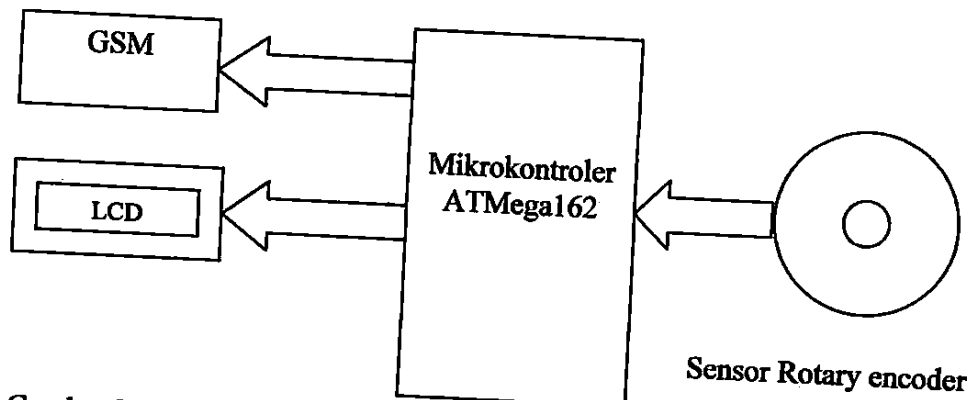
- VSS : *Ground*
- VDD : *Supply* tegangan 5 volt
- VEE : *Supply LCD Drive* (untuk mengatur kontras LCD)
- RS : *Register Select* (*high = data, low = instruksi*)
- RW : *Read/Write Signal* (*high = read, low = write*)
- E : *Enable Clock LCD* (logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data)
- D0 – D7 : *Data Bus*

L. Telepon Seluler Siemens M55

Telepon Seluler *Siemens* M55 merupakan telepon genggam kelas menengah (*middle end*) yang cukup populer di masanya. Secara teknis, telepon seluler *Siemens* M55 juga memiliki daya *RF* yang cukup tinggi dan sensitivitas penerima yang baik sehingga dapat diandalkan di daerah-daerah yang level amplitudo

Siemens M55 juga memiliki pin konektor eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian telepon dari luar dengan piranti bantu mikrokontroler ataupun PC (*Personal Computer*) seperti terlihat pada gambar 2.4. komunikasi data antara perangkat yang akan dirancang dengan telepon seluler *Siemens M35i* menggunakan kabel penghubung tanpa rangkaian tambahan.

M. Diagram Blok



Gambar 2.16. Diagram Blok Alat Pengukur Ketinggian Air dengan Sensor Encoder Gray