

3100096007724

# INTERFACING MIKROSKOP PADA IMB-PC

RSE  
621 398 1  
Mar  
6-1  
1995



Oleh :

**MARGONO**

**NRP. 288 220 1084**

DISKUSI KEMAHAN 1995	
Tgl. Diskusi	24 NOV 1995
Revisi	H
No. Agenda Fkp.	5896

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
1995**

# **INTERFACING MIKROSKOP PADA IMB-PC**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro**

**Pada**

**Bidang Studi Elektronika**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya**

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**



**(Ir. MOERDI ASMOROADJI)**

**SURABAYA**

**SEPTEMBER, 1995**

## ABSTRAK

---

Informasi gambar pada saat ini telah dirasakan sangat efektif untuk komunikasi antar muka manusia dengan media elektronik baik untuk keperluan bisnis, kedokteran dan bidang keilmuan yang lain. Dengan berkembangnya teknologi maka teknik pengolahan gambar berkembang pesat dengan adanya pemrosesan data gambar secara digital. Data gambar dapat diolah dengan bantuan komputer.

Kamera yang digunakan untuk mengambil obyek benda dalam bentuk sinyal analog. Untuk dapat diolah secara grafis maka bentuk informasi tersebut harus dirubah dalam bentuk data analog. Dan itu diperlukan analog to digital converter yang mempunyai kecepatan pemrosesan yang cepat agar tidak terjadi kehilangan data. Data yang diperoleh kemudian diolah dan ditampilkan kembali pada layar monitor. Dengan bantuan teknik pengolahan citra digital pemrosesan data dapat lebih mudah dan praktis.

# KATA PENGANTAR

---

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmatNya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul :

## INTERFACING MIKROSKOP PADA IBM-PC.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Tugas Akhir ini dibuat berdasarkan teori-teori yang diperoleh pada bangku kuliah dan berbagai buku literatur penunjangnya.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Soetikno, selaku Koordinator Bidang Studi Elektronika Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS.
2. Bapak Ir. Murdi Asmoroadji, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Totok Mudjiono, selaku Dosen Pembimbing II, yang juga telah membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak DR. Ir. Moch. Salehudin, M. Eng. Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS.

5. Bapak Ir. Tasripan, selaku Dosen Wali.
6. Seluruh Staf Dosen Bidang Studi Elektronika Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS.
7. Seluruh Staf dan Karyawan di Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS.
8. Teman-teman di Bidang Studi Elektronika Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS.

atas segala bantuan, dorongan, dan bimbingan yang telah diberikan.

Penyusun berharap kiranya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya teman-teman di Bidang Studi Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Surabaya, Oktober 1995

Penulis

# DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 LATAR BELAKANG .....	2
I.2 PERMASALAHAN .....	2
I.3 BATASAN MASALAH .....	3
I.4 TUJUAN .....	3
I.5 METODOLOGI .....	4
I.6 RELEVANSI .....	5
I.7 SISTEMATIKA .....	5
BAB II TEORI PENUNJANG .....	7
II.1 MIKROPROSESSOR 8088 .....	7
II.1.1 Minimum dan Maximum Mode .....	7
II.1.2 Fungsi Kaki-kaki .....	8

II.1.3 Register-register 8088 .....	11
II.2 SISTEM MIKROPROSESSOR .....	14
II.2.1 Arsitektur Sistem Tiga Bus .....	15
II.2.2 Sistem Address Bus .....	16
II.2.3 Sistem Data Bus .....	17
II.2.4 Sistem Control Bus .....	17
II.2.5 Address Decoding .....	18
II.2.6 Buffering .....	19
II.3 MEMORY .....	20
II.3.1 Read Only Memory .....	20
II.3.2 Membaca Data dari ROM .....	21
II.3.3 Random Access Memory (RAM) .....	22
II.3.4 Membaca Data dari RAM .....	23
II.3.5 Menulis Data ke RAM .....	24
II.4 PROGRAMABLE PERIPHERAL INTERFACE (PPI) 8255 .....	25
II.4.1 Fungsi Kaki-kaki .....	25
II.4.2 Inisialisasi dan Mode Pengoperasian .....	26
II.5 SLOT EKSPANSI IMB PC-XT .....	28
II.5.1 Siklus Baca I/O Port .....	34
II.5.2 Siklus Tulis I/O Port .....	36
II.6 ADC ( Analog to Digital Conversion ) .....	38
II.6.1 Flash ADC .....	39

BAB III POLA PEMAYARAN DAN SINYAL VIDEO .....	41
III.1 POLA PEMAYARAN .....	41
III.1.1 Gelombang Gigi Gergaji untuk Pemayaran ..	43
III.1.2 Pemayaran Horisontal .....	44
III.1.3 Pemayaran Vertikal .....	45
III.1.4 Pola Pemayaran Interlance pada Sistem PAL	45
III.2 SINYAL VIDEO .....	47
III.2.1 Sinkronisasi Horisontal .....	48
III.2.2 Sinkronisasi Vertikal .....	49
III.2.3 Pulsa Penyelarasan .....	50
III.2.4 Lebar Pita Sinayl Video .....	52
III.3 KAMERA VIDEO .....	53
BAB IV PERENCANAAN ALAT .....	59
IV.1 PERENCANAAN HARDWARE .....	59
IV.1.1 Modul Buffer dan Penguat .....	61
IV.1.2 Pemisah Sinkronisasi .....	62
IV.1.3 Modul Pengendali .....	64
IV.1.4 Modul ADC .....	67
IV.1.5 Modul Memory .....	69
IV.1.6 Modul Antar Muka (interfacing) .....	72
IV.2 RANCANGAN PERANGKAT LUNAK .....	74
IV.2.1 File Grabing.Pas .....	78
IV.2.2 File.Pas .....	81

IV.2.3 Tool.Pas .....	82
BAB V PENGUJIAN DAN PENGUKURAN .....	84
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	88
VI.1 KESIMPULAN .....	88
VI.2 SARAN .....	89
DAFTAR PUSTAKA .....	90
LAMPIRAN I GAMBAR RANGKAIAN	
LAMPIRAN II LISTING PROGRAM	

# DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>HALAMAN</b>
Gambar 2.1 Konfigurasi kaki-kaki 8088 .....	11
Gambar 2.2 Sistem Mikroprocessor .....	15
Gambar 2.3 Arsitektur Sistem Tiga Bus .....	16
Gambar 2.4 Diagram Timing Pembacaan Data dari ROM .....	22
Gambar 2.5 Diagram Timing Pembacaan Data dari RAM .....	23
Gambar 2.6 Diagram Timing Penulisan Data ke RAM .....	24
Gambar 2.7 Bit-bit Register Kontrol dan Fungsinya .....	27
Gambar 2.8 Slot Ekspansi IBM PC-XT .....	35
Gambar 2.9 Timing Diagram dari Siklus Baca I/O Port .....	36
Gambar 2.10 Timing Diagram dari Siklus Tuils I/O Port .....	37
Gambar 2.11 Paralel Komparator ADC 2 Bit .....	40
Gambar 3.1 Reproduksi Gambar pada Televisi .....	42
Gambar 3.2 Pola Scaning Horisontal dan Gelombang Gigi Gergaji	43
Gambar 3.3 Pola Pemayaran Vertikal dan Gelombang Gigi Gergaji	44
Gambar 3.4 Pola Scaning Interlance pada Televisi .....	47
Gambar 3.5 Komposisi dari sinyal Video Komposit .....	48
Gambar 3.6 Bentuk Sinyal Horisontal dan Pulsa Sinkronisasi .....	49
Gambar 3.7 Pulsa Balnking, Sinkronisasi dan Penyelerasan pada Akhir Medan .....	52
Gambar 3.8 Lebar Pita Frekuensi Sinyal Video Komposit .....	53

Gambar 3.9 Diagram Blok Kamera .....	54
Gambar 3.10 Plat Photokonduktivitas pada tabung Kamera .....	55
Gambar 3.11 Sinyal Video .....	57
Gambar 3.12 Pengkodean warna (NTSC) .....	58
Gambar 4.1 Blok Peralatan yang akan Dibuat .....	60
Gambar 4.2 Rangkaian Pemisah Sinkronisasi .....	64
Gambar 4.3 Modul Pengendali .....	67
Gambar 4.4 Modul ADC MC13019 .....	68
Gambar 4.5 Rangkaian Pengalamatan Memory .....	71
Gambar 4.6 Rangkaian Memory Sementara RAM .....	72
Gambar 4.7 Modul Interfacing dengan PPI 8255 .....	74
Gambar 5.1 Sinyal Video Komposit keluaran Kamera .....	85
Gambar 5.2 Sinyal-Sinyal Keluaran dari LM 1881 .....	85

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Staus Bit S3 dan S4 .....	9
Tabel 3.1 Detail tentang Horisontal Blanking .....	48
Tabel 3.2 Detail tentang Vertikal Blanking .....	50

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### I.1. Latar Belakang

Perkembangan dibidang elektronika dewasa ini maju pesat, khususnya teknik digital elektronik. Dengan berkembangnya VLSI membuat chip-chip mikroelektronik menjadi bentuk yang sangat kecil tetapi mempunyai kapasitas, keandalan dan kacepatan proses yang cepat. Salah satunya perkembangan mikroprosesor yang sangat banyak digunakan pada mikrokomputer-mikrokomputer pada saat ini.

Sejalan dengan perkembangan mikroprosesor sebagai hardwarenya, juga perkembangan software tak ketinggalan juga. Salah satu perkembangan dibidang software yang maju pesat saat adalah pengolahan citra (gambar) atau istilahnya pengolahan citra digital. Dalam pengolahan citra digital ini kita akan mudah dalam memroses suatu data gambar. Dengan bantuan pengolah citra digital data gambar dapat kita proses seperti menyimpannya dalam media simpan dan juga menampilkannya, memperbesar dan memperkecil gambar, mengabung lebih dari satu gambar dan sebagainya.

Aplikasi yang nyata dari pemrosesan citra secara digital dapat kita temui dalam bidang kedokteran, geologi, mikrochip dan juga pada kepolisian dalam mengidentifikasi sidik jari. Dalam bidang kedokteran dapat kita jumpai pada penelitian zat-zat renik atau mikrobiologi. Juga dalam bidang geologi pengamatan akan struktur batuan akan lebih mudah dan teliti.

Pemrosesan citra secara digital dengan bantuan komputer hanya pada data digital. Sedang peralatan-peralatan luar yang berfungsi untuk mengambil informasi gambar (citra) tersebut umumnya masih dalam bentuk data analog. Sehingga diperlukan alat untuk mengubah data analog tersebut ke data digital. Atau yang disebut dengan digitiser dimana didalamnya terdapat rangkaian ADC (*Analog to Digital Converter*).

Salah satu hal pokok dalam perancangan suatu ADC yaitu kecepatan konversi. Dimana kecepatan konversi dari ADC haruslah lebih besar dari kecepatan perubahan informasi (dalam hal ini informasi gambar). Sebab bila kecepatan ADC lebih kecil dari pada kecepatan perubahan informasi maka akan terjadi kehilangan informasi atau data. Sehingga dalam perancangan Tugas Akhir ini akan dibuat ADC yang mempunyai kecepatan yang tinggi untuk mengimbangi dari kecepatan informasi (sinyal video).

## **I.2. Permasalahan**

Dalam perancangan peralatan yang akan dibuat terdapat dua tahap permasalahan, yaitu :

- ☑ Proses konversi sinyal video analog keluaran kamera menjadi data digital. Sinyal video analog mempunyai frekuensi yang tinggi dan diinginkan resolusi dari elemen gambar yang baik, untuk itu diperlukan rangkaian analog to digital (ADC) yang sangat cepat, yaitu flash ADC. Agar dapat diproses data digital hasil konversi ini harus disimpan dalam memori sementara, dalam perancangan ini digunakan RAM statik.
- ☑ Setelah data tersimpan di RAM, data tersebut selanjutnya dipindahkan ke memori komputer. Dan dengan bantuan perangkat lunak yang dibuat data yang tersimpan itu dengan format tertentu agar dapat ditampilkan dalam layar monitor.

### **I.3. Batasan Masalah**

Pada perancangan dan pembuatan alat ini digunakan kamera sebagai alat untuk mengambil objek gambar yang akan dikonversikan menjadi data digital. Kamera yang digunakan adalah kamera CCTV hitam putih. Dimana keluaran dari kamera berupa sinyal video komposit dengan polaritas penyetaraan negatif.

### **I.4. Tujuan**

Dalam Tugas Akhir ini akan dibuat suatu digitiser yang akan mengubah sinyal analog keluaran sebuah kamera menjadi data digital. Digitiser yang akan dibuat

menggunakan flash ADC MC13019 yang mempunyai acces time 100 ns. Dimana pemilihan flash ADC disini untuk memenuhi dari kecepatan informasi yang ada (sinyal video). Pengolahan secara digital disini dengan menggunakan perangkat lunak (program) untuk memroses data. Sehingga dapat menampilkan gambar yang diambil oleh kamera dari mikroskop ke layar monitor dan selanjutnya dapat diproses oleh komputer.

## **1.5. Metodologi**

Pada TA ini pembahasan dilakukan dengan pendekatan secara teoritis dan membuat rangkaian dari peralatan secara praktis. Pemecahan masalah secara teoritis dilakukan dengan mempelajari bagaimana terbentuknya sinyal video dari kamera, bentuk dan sifat-sifat atau karakteristik dari sinyal video komposit, sinyal-sinyal penunjang terbentuknya sinyal video dan cara menampilkan kembali sinyal video ke layar monitor komputer.

Peralatan yang dibuat pada TA ini perlu dihubungkan ke komputer IBM PC-XT, maka mempelajari sistem komputer IBM PC-AT dan teknik interfacing.

## **I.6. Relevansi**

Perencanaan alat ini dimaksudkan untuk mempermudah pengamatan benda-benda renik oleh mikroskop dan juga pemrosesan citra. Dimana alat sangat diperlukan dalam ilmu kedokteran, geologi dan mikrochip.

## **I.7 Sistematika**

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab pendahuluan ini membahas : latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, metodologi, relevansi dan sistematika penulisan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Pada bab dasar teori ini membahas : mikroprocessor, sistem mikroprocessor, sistem tiga bus, memory baik ROM maupun RAM, PPI 8255, mode operasi PPI 8255, sistem interfacing pada IBM PC-XT, Slot ekspansi IBM PC-XT dan siklus baca dan tulis I/O port,.

### **BAB III : POLA PEMAYARAN DAN SINYAL VIDEO**

Pada bab pola pemayaran dan sinyal video ini membahas : pola pemayaran, gelombang gigi gergaji untuk pemayaran, pemeyaran horisontal, pemayaran vertikal, pola pemayaran interlave pada sistem PAL, sinyal video komposit, sinkronisasi horisontal, sinkronisasi vertikal dan lebar sinyal video komposit dan juga kamera video sebagai pembangkit sinyal video komposit.

## **BAB IV : PERANCANGAN ALAT**

Pada bab perancangan alat ini membahas : perancangan hardware dan perencanaan perangkat lunak yang digunakan untuk mengontrol kerja dari peralatan yang dibuat juga untuk mengolah data digital yang diperoleh. perencanaan hardware meliputi perencanaan pembuatan buffer analog, pemisah sinkronisasi, penguat sinyal, pengontrolan, bagian memory sementara juga berikut pengalamatan memorynya, perencanaan ADC dan PPI sebagai media transfer data dari peralatan ke komputer atau sebaliknya. Perencanaan perangkat lunak meliputi pembuatan semua konstanta yang dipakai dalam program, pembuatan perangkat lunak untuk pengambilan data gambar dari ADC dan transfer data ke dalam memory komputer dan teknik menampilkan kembali data gambar yang tersimpan di memory ke layar monitor.

## **BAB VI : PENGUJIAN DAN PENGUKURAN**

Bab ini akan membahas pengujian terhadap peralatan yang dibuat dan melakukan pengukuran terhadap output dari rangkaian peralatan.

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memberikan kesimpulan yang telah diperoleh dari perencanaan, pengujian dan pengukuran dari peralatan yang telah dibuat. Dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari peralatan Tugas Akhir ini.

## BAB II

# TEORI PENUNJANG

---

### II.1 Mikroprocessor 8088

Mikroprosesor 8088 adalah mikroprosesor 16-bit keluaran Intel. 8088 secara internal adalah mikroprosesor 16-bit, meskipun secara eksternal 8088 mempunyai bus data 8-bit. 8088 mampu mengamati memori sebanyak 1 Megabyte melalui bus alamat 20-bit, dan mampu mengamati 640 K byte input/output port.

#### II.1.1 Minimum mode dan maximum mode<sup>1</sup>

8088 dapat dikonfigurasi untuk bekerja dalam dua mode, yaitu mode minimum dan mode maximum. Mode minimum 8088 digunakan untuk sistem yang sederhana karena semua sinyal kontrol untuk memori dan I/O dibangkitkan mikroprosesor secara internal. Pada mode maximum beberapa sinyal kontrol dibangkitkan secara eksternal dengan penambahan 8288 Bus Controller. Pemilihan mode dilakukan dengan memberikan level logika yang sesuai pada kaki MN/-MAX. Untuk memilih mode sistem maksimum input MN/-MAX diberi level

<sup>1</sup> Brey, Barry B., THE INTEL MIKROPROSESOR, hal. 165

logika 0, untuk mode minimum diberi level logika 1. Mode maximum digunakan dalam system yang besar dengan lebih dari satu mikroprosessor.

### II.1.2 Fungsi Kaki-kaki<sup>2</sup>

Berikut ini adalah fungsi kaki-kaki 8088.

- 1  $AD_0-AD_7$  - Bus Alamat/Data : jalur yang dimultiplex untuk menyalurkan data pada saat ALE aktif (1) atau byte rendah alamat pada saat ALE tidak aktif (0).
- 2  $A_8-A_{15}$  - Bus Alamat : bit-bit dimana alamat  $A_8-A_{15}$  ada selama siklus bus.
- 3  $A_{19}/S_6$ ,  $A_{18}/S_5$ ,  $A_{17}/S_4$  dan  $A_{16}/S_3$  - Alamat/Status : kaki-kaki yang dimultiplex yang digunakan untuk bus alamat bit  $A_{16}-A_{19}$  pada saat ALE berlevel logika 1 dan untuk sisa siklus bus lainnya digunakan bit-bit status  $S_3-S_6$ .  
 Bit status  $S_6$  selalu berlogika 0, bit  $S_5$  menandakan kondisi dari bit flag I dan bit  $S_3$  dan  $S_4$  menandakan segment yang diakses selama siklus bus yang sedang berlangsung.
- 4 RD-Read : sinyal kontrol yang akan berlevel logika 0 pada saat data bus siap menerima data memory atau I/O.

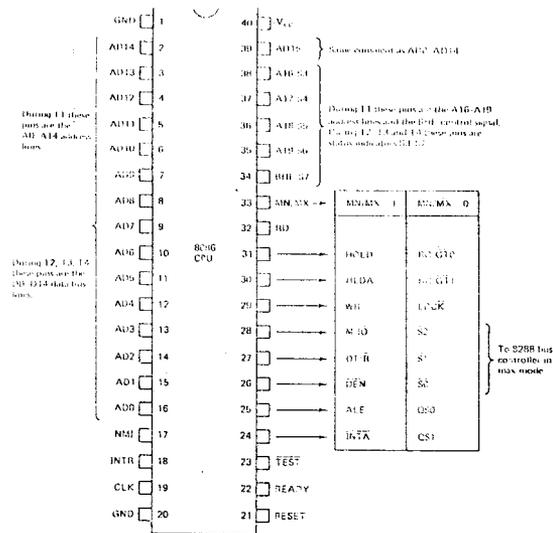
Tabel 2.1 Fungsi status bit S3 dan S4

S3	S4	Status
0	0	Extra Segment
0	1	Stack Segment
1	0	Code Segment
1	1	Data Segment

5. **READY**-Ready input ini diperiksa oleh 8088 pada akhir dari siklus T2. Jika dalam kondisi logika 0, maka siklus pembacaan atau penulisan data akan diperpanjang sampai input ini kembali ke logika 1.
6. **INTR**-Interrupt Request : satu dari dua kaki yang digunakan untuk meminta interrupt hardware. Jika INTR diberi level logika 1 pada saat flag 1 set, 8088 masuk ke siklus interrupt acknowledge (INTA aktif) setelah intruksi yang sedang berlangsung selesai.
7. **TEST**- Test : Kaki yang diperiksa oleh intruksi WAIT. Jika TEST berlogika 0, maka intruksi WAIT akan meneruskan ke intruksi selanjutnya , dan jika TEST berlogika 1, WAIT akan menunggu sampai TEST berlogika 0.
9. **NMI**-Nonmaskable Interrupt : input yang mengaktifkan interrupt type 2 pada akhir dari instruksi yang sedang dilaksanakan.
10. **RESET**-Reset : kaki yang jika diberi level logika 1 untuk minimum 4 clock, akan mereset 8088. Pada saat 8088 reset, 8088 mulai

melaksanakan instruksi pada alamat memory FFFF0H dan menon-aktifkan interrupt dengan mereset flag I.

11. CLK-Clock : sebuah input yang menyediakan pewaktu dasar untuk 8088. Clock ini arus ber-duty-cycle 33 persen untuk memberikan pewaktu yang benar ke 8088.
12. Vcc-Vcc : input tegangan pencatu +5V,
13. GND-Ground : hubungan ke ground.
14. MN/MAX-Minimum/Maximum Mode : pin yang digunakan untuk memilih mode operasi minimum jika dihubungkan ke +5V dan mode maximum jika dihubungkan ke ground.
15. IO/M-Input/Output atau Memory : pin yang menunjukkan isi dari bus alamat adalah informasi pengalamatan memory atau I/O.
16. INTA-Interrupt Acknowledge : respon untuk INTR. Selama permintaan interrupt, pin INTA akan berlogika 0 yang menunjukkan bahwa bus 8088 menunggu vector-number.
17. ALE-Address Latch Enable : pin yang digunakan untuk menunjukkan bahwa bus alamat berisi alamat memory atau alamat port I/O.
18. DT/-R-Data Transmite/-Receive : pin yang digunakan untuk mengendalikan arah aliran data melewati buffer data.
19. -DEN-Data Bus Enable : pin yang aktif bila bus data telah berisi data.



Gambar 2.1

## Konfigurasi kaki-kaki 8088

II.1.3 Register-register 8088<sup>3</sup>

Register 8088 bisa dikelompokkan dalam tiga bagian besar, yaitu DATA REGISTER yaitu beberapa register aritmatik, POINTER REGISTER yang mencakup register base dan register index juga program counter dan stack pointer, dan SEGMENT REGISTER yaitu kumpulan register yang mempunyai kegunaan khusus. Semuanya lebarnya 16-bit.

Group register data terdiri dari AX, BX, CX, DX. Register-register data bisa digunakan untuk menyimpan operan maupun hasil, dan kesemuanya bisa diakses secara penuh (16-bit) maupun byte tinggi dan byte rendah secara terpisah.

AX (*Accumulator*) sering digunakan untuk menyimpan hasil setelah operasi logika dan aritmatika.

BX (Base) sering digunakan untuk menyimpan basis alamat dari data data sebagai referensi dari instruksi translate (XLAT).

CX (Count) digunakan sebagai register pencacah secara implisit dalam beberapa instruksi.

DX (Data) adalah register serba guna yang juga menyimpan bagian tinggi dari hasil perkalian 16-bit, bagian penting dari data sebelum proses pembagian, dan nomor I/O port untuk instruksi I/O.

Group pointer dan index terdiri dari register IP, SP, BP, SI dan DI.

SP (*Stack Pointer*) digunakan untuk mengamati stack.

BP (*Base Pointer*) register serba guna yang digunakan untuk mengamati array dari data dalam stack.

SI (*Source Index*) digunakan untuk mengamati sumber data secara tidak indirect untuk digunakan dalam instruksi string.

DI (*Destination Index*) secara normal digunakan untuk mengamati data tujuan dalam instruksi string.

IP (*Instruction Pointer*) selalu digunakan untuk mengamati instruksi selanjutnya yang akan dilaksanakan oleh 8088. Lokasi sebenarnya dari instruksi selanjutnya dibentuk dengan menambahkan isi dari IP dengan CS = 16.

Group segment terdiri dari register CS, SS, DS, dan ES. Register yang bisa digunakan untuk pengalamatan, register BX, IP, SP, BP, SI dan DI hanya selebar 16-bit. Sedangkan memory yang harus dialamati sebanyak 1 Mbyte atau membutuhkan alamat selebar 20 bit, sehingga register index dan pointer tidak

cukup lebar untuk mengamati keseluruhan memory secara langsung. Sehingga untuk mengatasi hal ini 8088 menggunakan segment.

Sebuah segment memory adalah sebuah blok memory sebanyak 64 byte yang dialamati oleh register khusus yang disebut register segment. Empat segment berbeda bisa secara simultan ada dalam daerah memory: code segment, data segment, stack segment dan extra segment. Data bisa diindex atau ditunjuk dalam segment oleh register index, register pointer register base atau instruction pointer.

Setiap segment register mempunyai fungsi khusus dan secara normal berhubungan dengan satu atau lebih register index atau register pointer. Untuk menghasilkan lokasi memory, isi dari register segment ditambah dengan offset alamat dalam sebuah register index atau register pointer. Register segment secara normal mempunyai kegunaan khusus, tetapi dapat di-override. Penggunaan secara normal atau default dari register segment adalah sebagai berikut:

- CS (Code Segment) 64K-byte bagian dari memory yang berisi program atau kode program. Register ini terutama diubah dengan instruksi jump, call, atau return. Alamat dari instruksi selanjutnya yang akan dilaksanakan oleh 8088 dibangkitkan dengan menambahkan isi dari instruction pointer dengan isi dari CS X 16.
- DS (Data Segment) 64K-byte bagian dari memory yang berisi data yang direferensikan oleh hampir semua instruksi dan mode pengalamatan memory.
- SS (Stack Segment) 64K-byte bagian dari memory yang digunakan untuk stack.

ES (Extra Segment) segment khusus yang secara normal digunakan hanya untuk operasi string.

## II.2 Sistem Mikroprocessor

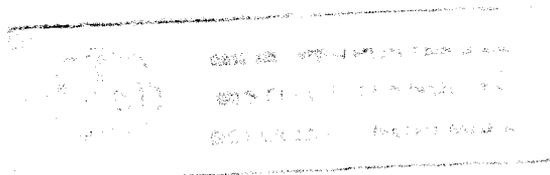
Sebuah mikroprocessor adalah merupakan dari teknologi Large Scale Intergration (LSI) yang menghasilkan implementasi CPU dalam satu serpih. Dan sebuah sistem mikroprocessor adalah implementasi dari satu mikroprocessor (CPU) atau lebih dengan ditunjang dengan beberapa unit fungsional yang lain. Sebuah Sistem Mikroprocessor yang sederhana terdiri atas :

- Unit Pengolahan Pusat (CPU / *Central Prosessing Unit* ) dalam serpih tunggal yang didalamnya terdapat ALU (Arithmetic Logical Unit) yang melakukan perhitungan dan unit pengendali yang berfungsi untuk menyerempakkan operasi sistem serta register-register internal.
- Unit memory yang berfungsi menyimpan informasi.
- Unit input-output (I/O) yang berfungsi untuk komunikasi dengan peralatan luar.

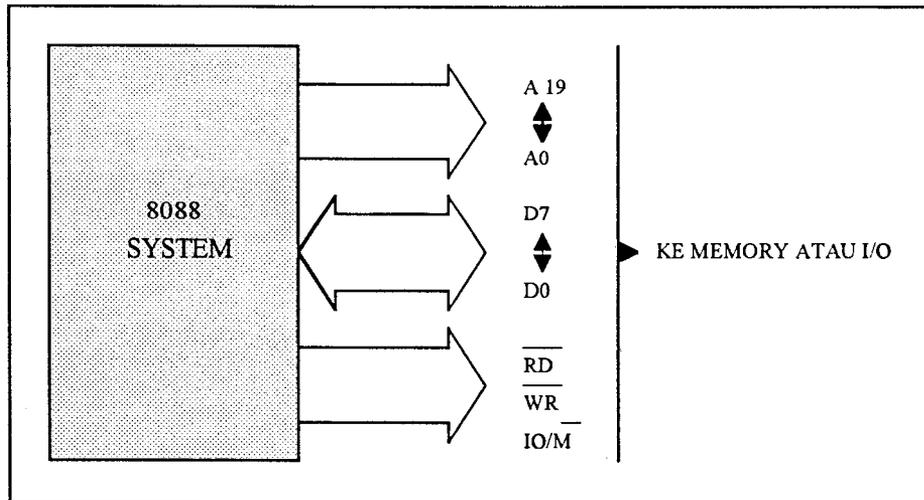
Antara unit-unit diatas direalisasikan dalam arsitektur sistem 3 (tiga) bus

yaitu :

- Address bus
- Data bus
- control bus



Sistem mikroprocessor dengan arsitektur sistem 3 (tiga) bus ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2<sup>4</sup>

### Sistem mikroprocessor

#### II.2.1 Arsitektur Sistem 3 Bus

Sistem bus didefinisikan sebagai kumpulan dari sinyal-sinyal komunikasi yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya, dimana masing-masing mempunyai fungsi sebagai penghubung dalam suatu sistem.

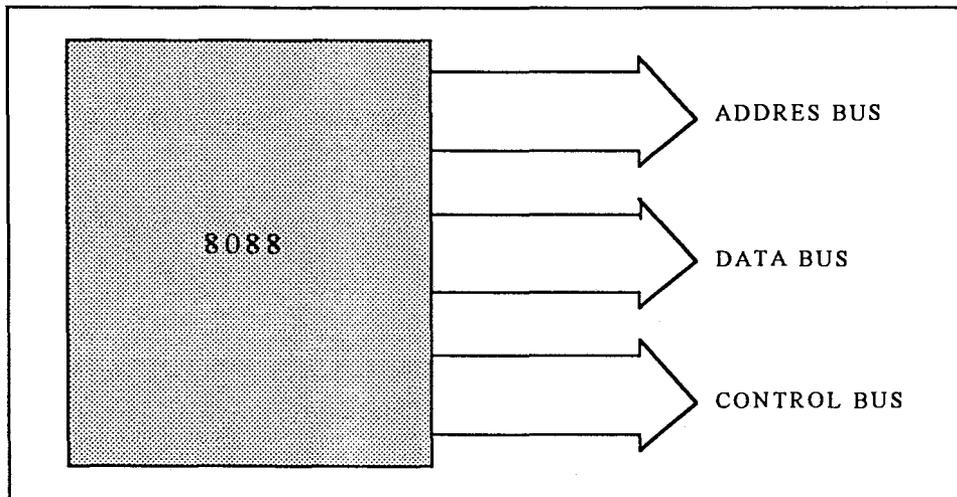
Sinyal-sinyal yang terdapat pada mikroprocessor dapat dikelompokkan dalam 3 (tiga) buah sistem bus, yaitu:

1. Sistem Address Bus
2. Sistem Data Bus
3. Sistem Control Bus

Karena terdiri dari 3 (tiga) buah sistem bus maka disebut sebagai sistem arsitektur 3 (tiga) bus. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 2-3<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Ibid, hal. 6

<sup>5</sup> Ibid, hal.3



Gambar 2.3

**Arsitektur sistem tiga bus****II.2.2 Sistem Address Bus**

Address Bus digunakan untuk mentransmisikan alamat data ke dalam lokasi memory atau piranti I/O yang membutuhkan pentransferan data. Sistem address bus merupakan output dari mikroprocessor yang akan membawa alamat-alamat data menuju lokasi memory atau I/O. Karena address bus merupakan pin output maka hanya menyalurkan dalam satu arah saja (unidirectional). Pada mikroprocessor seperti mikroprocessor 8088, mempunyai internal address sebanyak 20 bit, sehingga mikroprocessor 8088 mampu mengalamatkan data sampai 1024 Kbyte (1 MByte) lokasi memory. Tetapi secara eksternal mampu mengalamatkan sebanyak 640 Kbyte dari alamat memory atau I/O.

### II.2.3 Sistem Data Bus

Data bus berfungsi sebagai jalur pengiriman dan penerimaan data antara memory atau piranti I/O dengan mikroprocessor. Jadi data bus bersifat bidirectional atau mampu menyalurkan data dalam dua arah. Akan tetapi walaupun data bus bersifat bidirectional, dalam waktu yang sama data bus tidak dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data. Jadi hanya dapat mengirimkan atau menerima data dalam satu saat.

Mikroprocessor 8088 mempunyai 8 bit jalur data yang diberi simbol D0-D7, dimana D0 adalah Least Significant Bit (LSB) sedang D7 adalah Most Significant Bit (MSB). Mikroprocessor mampu mengirimkan data dalam 8 (delapan) bit secara serentak sehingga disebut sebagai mikroprocessor 8 bit.

### II.2.4 Sistem Control Bus

Sistem control bus pada mikroprocessor mempunyai (empat) buah sinyal yang mempunyai fungsi yang sama, yaitu sebagai kontrol pada mikroprocessor.

Keempat sinyal tersebut adalah :

1. Memory Read (MEMR)
2. Memory Write (MEMW)
3. I/O Read (IOR)
4. I/O Write (IOW)

Kontrol bus ini merupakan sinyal output yang bersifat satu arah (unidirectional). Sinyal MEMR dan MEMW aktif bila mikroprocessor mengakses

memory. Dan IOR dan IOW aktif bila mikroprocessor mengakses piranti I/O. Sehingga sinyal-sinyal kontrol berfungsi untuk pengaksesan mikroprocessor pada memory atau piranti I/O.

## II.2.5 Address Decoding

Decoding berfungsi untuk mendekodekan saluran address CPU untuk mengaktifkan komponen memory maupun komponen I/O agar data yang akan dibaca atau ditulis pada memory piranti yang lainya tidak kacau. Hal ini dapat dimungkinkan dengan suatu cara yang disebut Address Decoding, yang mana sinyal-sinyal pada address bus dikodekan sedemikian rupa sehingga menghasilkan satu sinyal pilih yang akan mengaktifkan satu IC. Untuk dapat berkomunikasi dengan peralatann I/O diperlukan salah satu cara agar mikroprocessor dapat memilih atau menentukan salah satu IC atau peralatan tertentu saja dengan mengaktifkan Chip Select (CS).

Beberapa metode yang dipergunakan untuk mendekodekan suatu address, yaitu dengan metode Gating dan Decoding.

- **GATING** merupakan cara yang paling sederhana untuk mendekodekan suatu kombinasi address dengan menggunakan gate-gate (gerbang-gerbang) logika seperti AND, OR dan NOT. Cara ini tidak banyak digunakan karena kurang efisiensi untuk sinyal pilih yang banyak.

- **DECODING** cara yang paling mudah dan efisien untuk decoding adalah dengan menggunakan dekoder. Dengan menggunakan dekoder maka setiap n macam kombinasi address dapat diperoleh sebanyak  $2^n$  buah sinyal pilih, sehingga dekoder ini cocok untuk sistem yang memerlukan sinyal pilih yang banyak.

## II.2.6 Buffering

Tiap masukan sebuah alat merupakan beban pada saluran penggerakannya. Sehingga besar komponen menggerakkan komponen mulai dari satu sampai dua puluh komponen lainnya. Setiap komponen harus diperiksa karakteristik penggerakannya serta pembebanan keluarannya.

Bus mikroprocessor harus berhubungan dengan setiap serpih masukan dan keluaran periperal dan memory sistem. Semua mikroprocessor MOS kurang mempunyai kemampuan penggerakan keluarannya dalam satu sistem besar. Jika mikroprocessor dibebani melebihi fan out, akibatnya level tegangan pada pin-pin bus dapat turun sampai melampaui batas level marginnya, yang dapat mengakibatkan mikroprocessor memberikan informasi yang tidak benar, karena itu dipakai buffer atau penggerak untuk menaikkan daya penggerak bus.

Sebagai suatu contoh kita misalkan jalur address dari empat komponen memory dan dua komponen I/O, maka besarnya arus supply untuk mendrive komponen memory dan komponen I/O harus sama dengan jumlah arus input dari input dari kedua komponen I/O.

## II.3 Memory

Memory merupakan tempat penyimpanan informasi yang dapat berupa data atau intruksi bagi suatu sistem mikroprocessor. Memory menurut fungsinya terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu **Read Only Memory (ROM)** dan **Random Access Memory (RAM)**.

### II.3.1 Read Only Memory (ROM)

Dalam sistem mikroprocessor diperlukan suatu memory untuk menyimpan data yang sulit untuk dihapus (*non volatile*), dimana data yang terdapat pada memory tersebut tidak akan hilang bila tegangan suply dari sistem dimatikan. Pada waktu isi memory ini ditentukan oleh proses rakitan, maka isinya tidak akan dapat diubah lagi. Isinya dapat dibaca, tetapi tidak dapat diisi lagi dengan program baru. Karena isi dari ROM tidak mudah hapus (*non volatile*), maka ROM dipakai untuk menyimpan program-program utama.

Terdapat beberapa jenis memory yang bersifat non volatile yang digunakan dalam suatu sistem mikroprocessor, yaitu<sup>6</sup> :

1. Read Only Memory (ROM)
2. Programmable Read Only Memory (PROM)
3. Erasable Programmable Read Only Memory (EPROM)
4. Electricity Alternate Read Only Memory (EAROM)

---

<sup>6</sup>

Coffon, James W. , Z80 APPLICATION, Sybex Inc, hal.1

Untuk PROM, EPROM, dan EAROM data atau informasi dimasukkan ke dalam memory chip dengan suatu alat yang dapat memberikan tegangan yang cukup tinggi ke dalam memory sel-sel memory chip. Pada EPROM informasi yang telah disimpan masih dapat dihapus dengan sinar ultra ungu (*ultra violet*) dengan intensitas tertentu pada jendela (*window*) dari IC pada EPROM.

### II.3.2 Membaca Data Dari ROM

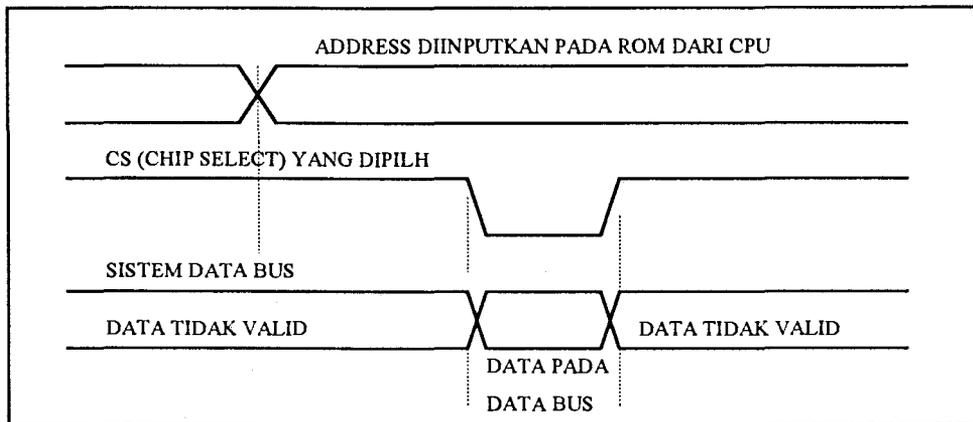
Urut-urutan proses pembacaan data dari ROM adalah sebagai berikut<sup>7</sup> :

1. CPU memberikan input address kepada ROM sesuai dengan lokasi yang akan dibaca.
2. CPU menunggu untuk selang waktu tertentu, berkisar antara 100-840 nano detik. Selang ini diperlukan oleh rangkaian di dalam ROM untuk men-dekode-kan address yang diterima dan data bus dalam keadaan menerima data.
3. Sinyal Chip Select tidak diaktifkan untuk meniadakan data dari ROM pada data bus, sehingga alamat dan jalur pada ROM pada keadaan impedansi tinggi.

Gambar 2-4 menunjukkan diagram waktu urutan pembacaan data dari ROM.

---

<sup>7</sup> Ibid, hal. 5

Gambar 2.4<sup>8</sup>

### Diagram timing pembacaan data dari ROM

## II.3.3 Random Access Memory (RAM)

Random Access Memory (RAM) merupakan sistem memory yang menyimpan data yang hanya sementara waktu (*volatile*), karena bila tegangan suply dimatikan maka data yang disimpan akan hilang. Dinamakan Random Access Memory karena lokasi manapun dapat dicapai secara langsung dengan menempatkan inputnya.

Terdapat 2 (dua) jenis RAM yang banyak digunakan untuk menyimpan data, yaitu:

- a. Static RAM
- b. Dynamic RAM

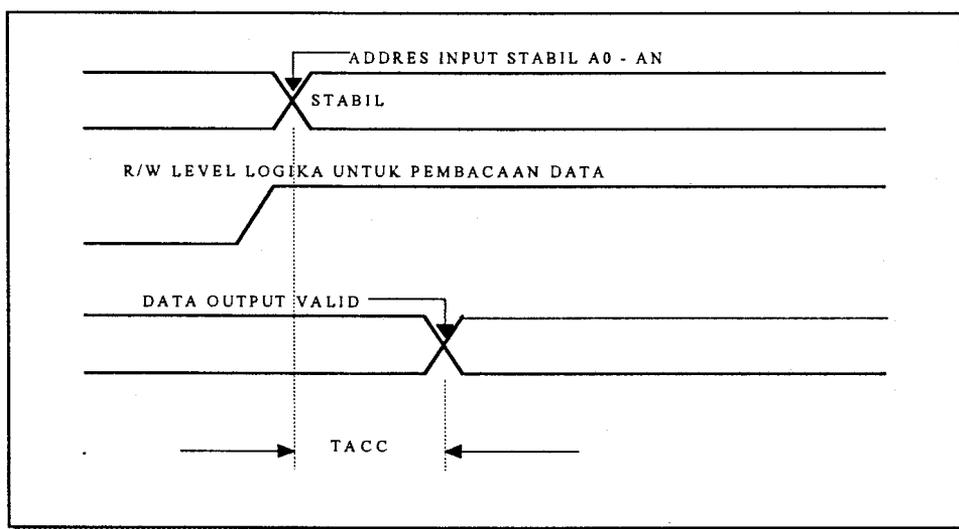
Static RAM dapat menyimpan data dan tetap stabil selamanya selama daya tak dimatikan, sedang Dynamic RAM harus diberi refresh cycle agar informasi dapat dipertahankan.

<sup>8</sup> Ibid, hal. 6

### II.3.3.1 Membaca Data Dari RAM

Urut-urutan sinyal yang diperlukan untuk membaca data dari RAM adalah sebagai berikut<sup>9</sup> :

1. Memory menerima address yang menentukan lokasi tertentu. Rangkaian dekoder dalam RAM memilih elemen manakah yang harus diaktifkan.
2. Sinyal MEMR (Memory Read), menjadi aktif dan memory langsung menerima sinyal ini.
3. Sistem menunggu dalam selang waktu beberapa waktu tertentu (*Read Access Time*), sampai rangkaian di dalam RAM stabil.
4. Data akan dikirim dari memory ke data bus dan akan diterima oleh mikroprocessor. Jika mikroprocessor terlalu cepat mengaktifkan sinyal Chip Select (tanpa menunggu Read Access Time), maka mikroprocessor akan menerima data yang salah.

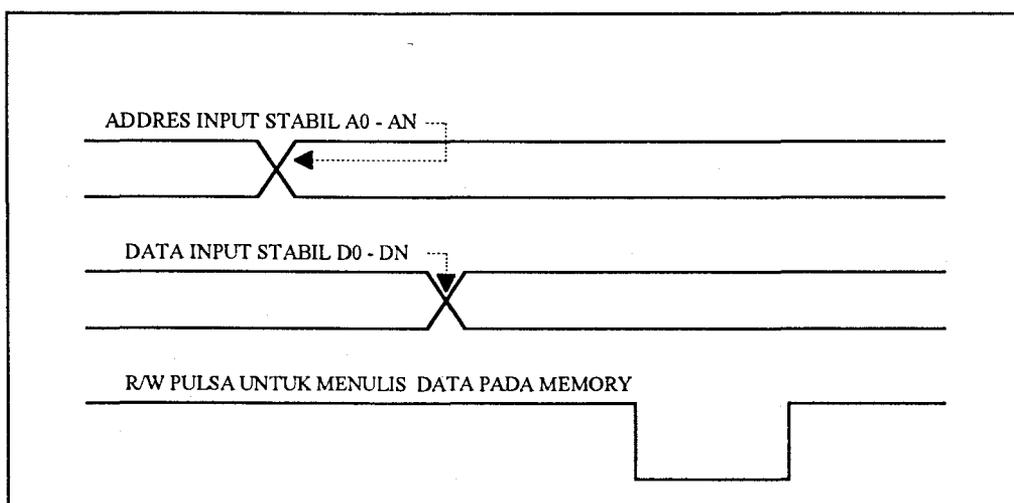


**Gambar 2-5 menunjukkan diagram pembacaan data dari RAM.**

### II.2.3.2 Menulis Data Ke RAM

Diagram waktu penulisan data ke RAM, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.6, proses penulisan adalah sebagai berikut<sup>10</sup> :

1. Address dari data yang akan ditulis dimasukkan ke dalam address memory yang sesuai dengan lokasi yang di tuju.
2. Data yang akan diisi ke memory diletakkan ke data bus.
3. Mikroprocessor menunggu untuk selang waktu tertentu (write access time) sampai rangkaian dalam RAM satbil.
4. Setelah write access time, sinyal memory write (MEMW) diaktifkan sehingga data yang terdapat pada input RAM tertulis ke dalam elemen penyimpan RAM.



Gambar 2.6<sup>11</sup>

**Diagram timing penulisan data ke RAM**

<sup>10</sup> Ibid, hal. 30

<sup>11</sup> Ibid, hal. 30

## II.4 Programable Peripheral Interface (PPI) 8255

PPI 8255 merupakan piranti I/O yang luas digunakan, karena mudah pengoperasiannya dan kompatibel dengan berbagai tipe mikroprosesor, yang berfungsi untuk menghubungkan komponen luar dengan sistem mikroprosesor. Disebut port I/O karena disinilah informasi masuk dan keluar mikroprosesor. 8255 merupakan komponen I/O paralel yang dapat diprogram untuk memindah data dalam berbagai kondisi dari I/O yang sederhana sampai dengan yang kompleks.

PPI 8255 mempunyai tiga port 8 bit paralel, disebut Port A, B dan C. Port C dapat dipisah dalam 4 bit rendah dan 4 bit tinggi. Fungsi masing-masing port dapat diprogram sebagai input atau output dengan cara meng-inisialisasi control word 8255.

### II.4.1 Fungsi Kaki-kaki<sup>12</sup>

1. RD (Read), sinyal logika 0 akan membuat PPI melakukan operasi baca. Data masuk ke port, keluar ke bus data dan masuk ke mikroprosesor.
2. WR (Write), sinyal logika 0 akan membuat PPI melakukan operasi tulis. Data dari mikroprosesor masuk bus data dan dikeluarkan ke port.
3.  $A_0$  dan  $A_1$ , dua buah bit alamat terendah membentuk 4 buah kombinasi untuk mengamati Port A, B, C dan Control Register.

---

<sup>12</sup> ---, DATA SHEET BOOK 2, hal. 240

4. RESET, sinyal logika 1 akan me-reset control register dan men-set semua port dalam mode input.
5. CS (Chip Select), sinyal logika 0 akan mengaktifkan PPI 8255 sehingga dapat diprogram sesuai kebutuhan.
6.  $D_0$ - $D_7$ , jalur data 8 bit paralel yang terhubung dengan bus data sistem mikroprosesor.
7.  $PA_0$ - $PA_7$  (Port A),  $PB_0$ - $PB_7$  (Port B),  $PC_0$ - $PC_3$  (Port C Lower),  $PC_4$ - $PC_7$  (Port C Upper), port-port I/O yang dipisah-pisahkan menurut fungsinya (input atau output).

#### II.4.2 Inisialisasi dan Mode Pengoperasian<sup>13</sup>

Mode kerja dari PPI 8255 ditentukan melalui perangkat lunak. Untuk itu IC ini dilengkapi dengan control register 1 untuk mengkonfigurasi masing-masing port sebagai input atau output dan menentukan mode operasi. Register ini merupakan write-only register dan isinya diubah melalui perangkat lunak dengan melakukan siklus tulis ke 8255 dan  $A_1A_0 = 11$ . Gambar 2.7 menunjukkan bit-bit dari register kontrol dan fungsinya.

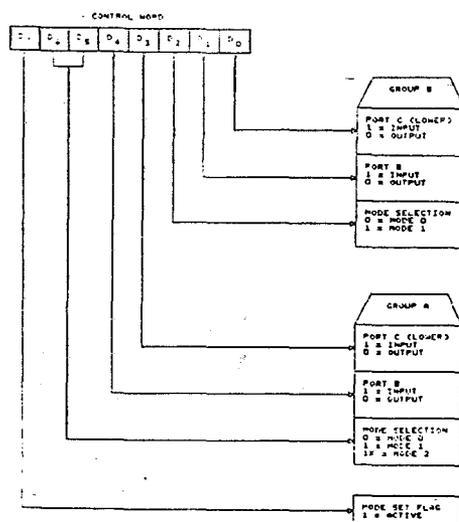
Disini terlihat bahwa bit  $D_0$  sampai  $D_2$  berkorespondensi dengan group B. Bit  $D_0$  mengatur 4 bit bawah dari port C sebagai input atau output. Logika 1 pada  $D_0$  menjadi input dan logika 0 menjadi output.

Bit  $D_1$  mengatur port B (8 bit) sebagai port input atau port output. Logika 1 pada bit ini menjadikan input dan logika 0 menjadikan port output.

Bit  $D_2$  menentukan mode kerja pada port B (8 bit) dan 4 bit bawah port C. Ada 2 mode operasi yang dapat dipilih, yaitu mode 0 dan mode 1. Logika 0 bit ini menjadikan mode 0 dan logika 1 menjadikan mode 1.

Bit  $D_3$  sampai  $D_6$  berkorespondensi dengan group A. Bit  $D_3$  dan  $D_4$  menentukan operasi kerja 4 bit atas port C dan port A. Bit-bit ini bekerja seperti bit  $D_0$  dan  $D_1$ .  $D_5$  dan  $D_6$  berfungsi untuk memilih salah satu 3 mode operasi, yaitu mode 0, mode 1 dan mode 2.

Bit  $D_7$  adalah mode set dan reset flag. Bit ini harus berlogika 1 (aktif) bila mode operasi diubah.



Gambar 2.7 Bit-bit register kontrol dan fungsinya

Inisialisasi control register akan menentukan mode operasi dari PPI 8255.

PPI 8255 memiliki 3 macam mode pengoperasian.

- MODE 0** menggunakan port sebagai I/O secara sederhana tanpa handshaking. Port A, Port B, Port C Upper dan Port C Lower dapat diinisialisasi sendiri-sendiri secara terpisah sebagai input atau output.
- MODE 1** menggunakan Port A dan Port B sebagai I/O dengan handshaking pada Port C. PC0-PC2 jalur untuk sinyal handshake Port B, PC3-PC5 jalur untuk sinyal handshake Port A.
- MODE 2** menggunakan Port A sebagai I&O dengan handshaking. Pada Port A bisa dilakukan proses input dan output pada jalur yang sama. Mode 2 disebut juga Bidirectional Handshaking.

## II.5 Slot Ekspansi IBM PC-XT

IBM PC-XT mempunyai 8 (delapan) buah ekspansi yang mempunyai konfigurasi pin yang sama serta dapat mengakses memory dan I/O map yang sama. Masing-masing slot tersebut mempunyai 62 (enam puluh dua) pin pada kedua sisinya. Pada slot-slot inilah peralatan-peralatan interfacing diletakkan.

Gambar 2.8 menunjukkan konfigurasi pin-pin pada slot IBM PC-XT. Fungsi pin-pin pada slot ekspansi ini dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut

### :OSC ( oscillator )

Pin ini merupakan pin output yang mengeluarkan sinyal dengan frekuensi 14.31818 MHz dan siklus kerjanya 50%. Semua sinyal timing berasal dari sinyal ini.

#### - CLK ( klok )

Sinyal ini berasal dari sinyal OSC yang telah diterangkan di atas. Sinyal ini diperoleh dari pembagian dengan 3 (tiga), sehingga memberikan frekuensi 4.77 MHz. Siklus kerja sinyal ini 33.3% dan periodenya adalah 210 nanodetik. Sehingga waktu high 70 nanodetik dan waktu low 140 nanodetik.

#### - RESET DRV ( reset drive )

Sinyal ini juga merupakan sinyal output. Pin ini menjadi berlogika tinggi selama sistem dinyalakan dan pada saat sistem di-reset. Sinyal ini diatur oleh IC clock chip 8284A.

#### - $A_0$ sampai $A_{19}$

Pin-pin ini merupakan pin-pin address dari  $A_0$  sampai  $A_{19}$ , yang digunakan untuk mengakses memory pada sistem bus dan I/O.  $A_0$  adalah Least Significant Bit (LSB) dan  $A_{19}$  adalah Most Significant Bit (MSB). Kedua puluh sinyal address ini dikemudikan oleh mikroprosesor 8088.

Dengan keduapuluh jalur ini dapat di-akses 1 Mega Byte memory, namun tidak semua range address tersebut disediakan pada sistem bus. Base sistem memory (RAM 0 sampai 64 KB) berada pada base board dan range address ini tidak dapat di-akses pada sistem bus. Demikian juga pada 64 KiloByte teratas yang digunakan oleh ROM.

Dalam slot ekspansi IBM PC-XT hanya disediakan 10 (sepuluh) address saja yang dapat diakses yaitu  $A_0$  sampai  $A_9$ . Selain itu hanya address I/O port hex 0200 sampai hex 03FF saja yang valid pada sistem bus. Hal ini akan diuraikan lebih lanjut pada sub-sub bab lain.

**- D<sub>0</sub> sampai D<sub>7</sub>**

Kedelapan jalur ini data ini merupakan jalur input dan output yang digunakan untuk mengkomunikasikan data antara mikroprocessor 8088 dengan memory dan I/O serta port-port I/O. Dimana D<sub>0</sub> sebagai LSB dan D<sub>7</sub> sebagai MSB.

**- ALE ( address latch enable )**

Sinyal ini merupakan sinyal output yang dikemudikan dari IC bus controller 8288. Sinyal ini digunakan untuk mengidentifikasi bahwa address bus sedang valid selama suatu siklus bus. Pin berlogika tinggi pada saat address bus valid. Sinyal ini digunakan untuk meng-latch address dari mikroprocessor 8088, karena dalam arsitektur 8088 ada pin-pin address yang di-multipleks dengan sinyal-sinyal lain.

Pin ALE ini merupakan pin yang berguna dalam melihat siklus-siklus yang dilakukan oleh 8088, karena sinyal ALE merupakan sinyal awal dari setiap siklus bus. Selama siklus DMA, ALE menjadi non aktif.

**- I/O CH CK ( I/O chanel cheeck )**

Pin ini adalah pin input yang aktif low dan digunakan untuk medeteksi adanya kesalahan pada interface yang dipasang pada I/O port.

**- I/O CH RDY ( I/O channel ready )**

Pin merupakan pin input yang digunakan untuk memperpanjang siklus bus, agar memory atau I/O port yang relatif lambat dari sistem bus yang normal (840 nanodetik) siklus bus, memory atau I/O port tersebut harus membuat pin dan menerima sinyal MEMR, MEMW, IOR dan IOW.

Keenam ini dapat digunakan untuk menghasilkan interrupt request pada mikroprocessor 8088 dari sistem bus. Sinyal-sinyal ini dihubungkan langsung dengan PIC 8259A pada sistem board. Program BIOS pada ROM menginisialisasi 8259A controller agar IRQ2 mempunyai pruritas tertinggi dan IRQ7 menjadi terendah.

**- IOR ( I/O read )**

Pin ini merupakan pin output yang dikemudikan dari IC 8288 bus controller. Sinyal ini digunakan untuk mengindikasi I/O port bahwa mikroprocessor 8088 menginisialisasi siklus baca I/O port dan addresss yang ada yang aktif low dan I/O port harus menempatkan adtanya pada bus sekitar 30 nanodetik sebelum rising edge dari IOR, agar prosessor memperoleh data yang valid.

**- IOW ( I/O write )**

Pin ini merupakan pin output yang aktif low. Pin dikemudikan oleh IC bus controller 8288 selama siklus bus dari 8088 dan mengidikasikan bahwa address pada address bus merupakan address I/O port dan data bus mengandung data yang akan dituliskan ke I/O port.

**- MEMW ( memory write )**

Pin ini merupakan pin output yang aktif low, berguna untuk menulis data dari sistem bus ke memory. Pin ini dikemudikan oleh IC bus controller 8288 selama siklusbus address memory kemana data pada bus akan dituliskan. Data mungkin belum valid saat MEMW mulai aktif low, tetapi data sudah valid sesaat sebelum rising edge-nya.

**- MEMR ( memory read )**

Pin ini merupakan pin output yang aktif low yang berfungsi untuk membaca data dari memory ke sistem bus. Pin ini dikemudikan dari IC bus controller 8288 selama siklus bus dari 8088 dan mengindikasikan bahwa address bus mengandung address valid dari memory yang akan dibaca. Seperti pada sinyal IOR, memory harus sudah menyediakan data yang valid sebelum rising edge dari MEMR, agar prosessor memperoleh data yang valid.

**- DRQ1 sampai DRQ# ( DMA request 1 sampai 3 )**

Ketiga pin ini merupakan input yang aktif high dan digunakan oleh interface untuk meminta siklus DMA. ROM BIOS dan PC menginisialisasi DMA controller sehingga DRQ1 mempunyai prioritas yang tertinggi dan DRQ3 mempunyai prioritas terendah. DRQ0 sebenarnya mempunyai prioritas yang tertinggi, tetapi tidak tersedia dalam sistem bus. DRQ0 digunakan oleh prosessor untuk melakukan penyegaran RAM dinamis.

**- DACK0 sampai DACK3 ( DMA Acknowledge 0 sampai 3 )**

Keempat pin ini merupakan pin output aktif low yang berfungsi mengindikasikan bahwa sinyal DRQ yang bersesuaian telah diterima dan DMA controller akan mengambil alih bus dan melanjutkan siklus DMA.

DACK0 dikirim hanya untuk mengindikasikan bahwa siklus DMA yang ada adalah siklus dummy-read yang digunakan untuk menyegarkan memory dinamis pada sistem. Selama proses dummy-read ini, address bus mengandung address RAM yang valid. DACK0 ini muncul setiap 72 siklus clock atau 15,12 mikro detik.

#### - AEN ( Address Enable )

Pin ini merupakan output yang aktif high yang dihasilkan oleh DMA controller yang menunjukkan bahwa siklus DMA sedang dilakukan. Sinyal ini memutuskan hubungan bus lokal mikroprocessor 8088 terhadap sistem bus, serta menghubungkan sistem bus ke DMA controller.

Pada sistem bus, sinyal ini berguna untuk memutuskan hubungan address I/O port selama terjadi siklus DMA. Sehingga selama siklus DMA ini address memory tidak di-dekodekan oleh dekoder pada I/O port. Bila ini tidak dilakukan, maka mungkin terjadi kekacauan address, karena address memory ada pada bus address.

#### - TC ( terminal count )

Pin ni merupakan output yang aktif high yang dihasilkan oleh DMA controller 8237-5. Sinyal ini mengindikasikan bahwa DMA channel telah mencapai jumlah siklus transfer seperti yang diprogram. Sinyal ini umumnya digunakan untuk menghentikan suatu transfer data blok DMA. Sinyal TC muncul setiap 990.804 milidetik yang merupakan waktu untuk siklus penyegaran 65.536 address memory yang pertama.

#### - +5 V DC ( +5 volt direct current)

Tegangan +5 volt dc tersedia pada pin 2 ini berada dalam batas-batas +4.75 volt dan +5.25 volt ( +5 volt + 5% )

#### - +12 V DC ( +12 volt DC )

Analog dengan atas bahwa pin memberikan tegangan dalam rating +11.4 volt sampai 12.6 volt ( +12 volt +5% ).

### - -5 V DC ( -5 volt direct current )

Tegangan yang diberikan adalah -4.5 volt sampai -5.5 volt ( -5 volt + 10% )

### - -12 V DC ( -12 volt direct current )

Analog diatas bahwa tegangan yang diberikan dalam rating -10.8 volt sampai -13.2 volt ( -12 volt + 10% ).

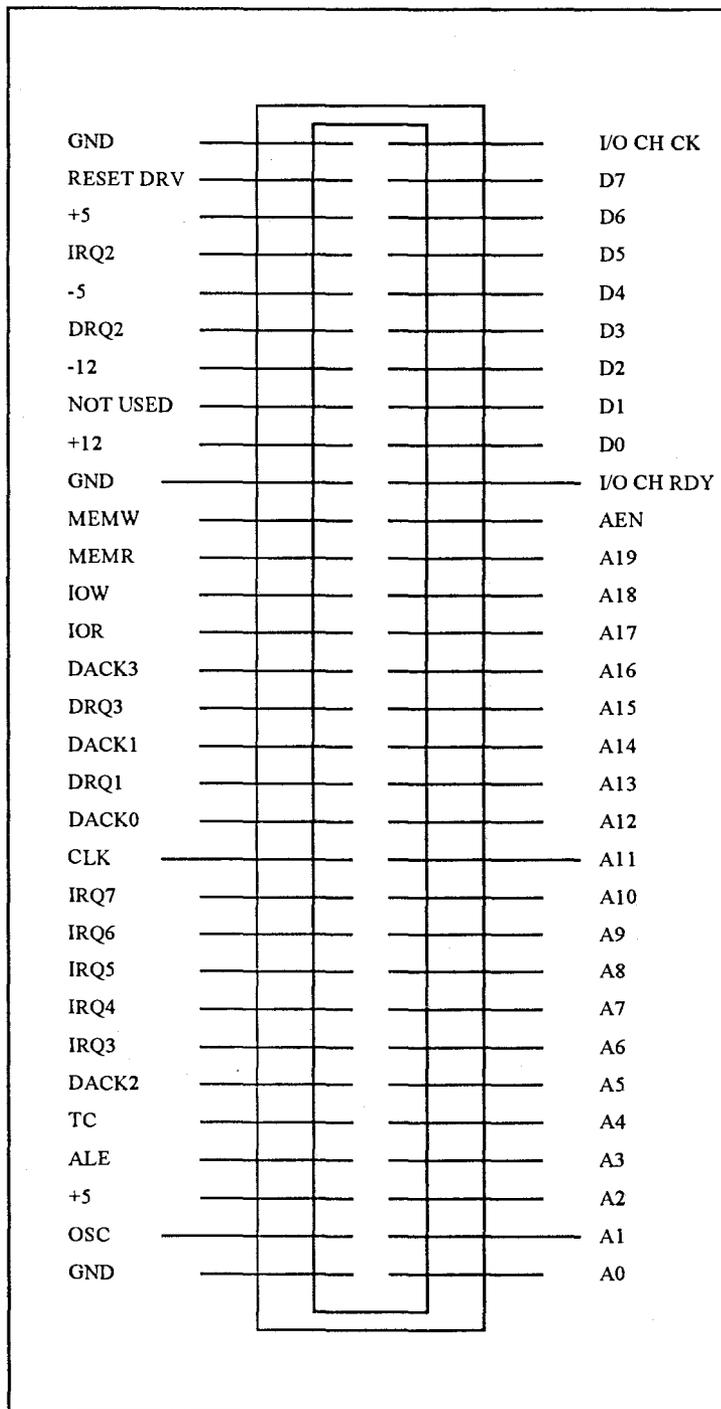
### -GND ( ground )

Ground sistem dc dan ground frame tersedia pada pin 3. Jalur ini merupakan jalur ground dari semua peralatan yang ada pada sistem.

## II.5.1 Siklus Baca I/O PORT

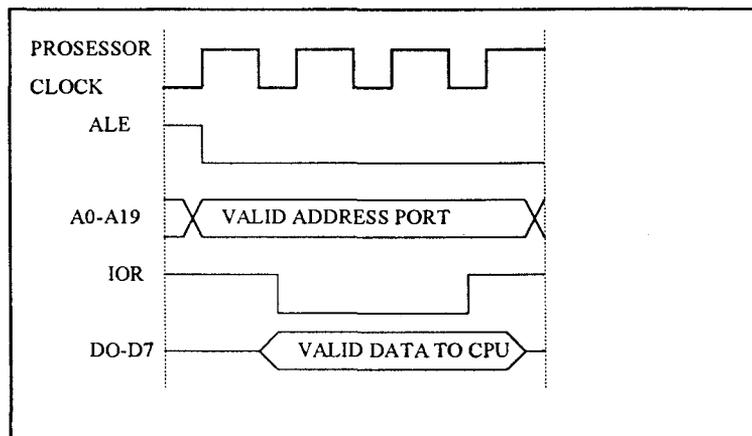
Siklus baca ini diaktifkan setiap kali mikroprosesor 8088 menemui intruksi IN. Siklus ini berfungsi untuk mengambil data dari salah satu I/O port pada lokasi address I/O port. Dalam aplikasi PC, keseluruhan siklus ini memerlukan minimum 5 pulsa clock atau sekitar 1 mikrodetik. Siklus ini dapat diperpanjang dengan menonaktifkan pin ready pada mikroprosesor 8088. Ini terjadi pada peralatan I/O yang relatif lambat.

Selama siklus baca I/O port ini, mikroprosesor 8088 mengirimkan address 16 bit ( $A_0$  sampai  $A_{15}$ ) ke dalam sistem address bus. Pada siklus ini, 4 bit tertinggi ( $A_{16}$  sampai  $A_{19}$ ) tidak diaktifkan.



Gambar 2.8

Slot Ekspansi IBM PC-XT.



Gambar 2.9

#### Timing diagram dari siklus baca I/O port

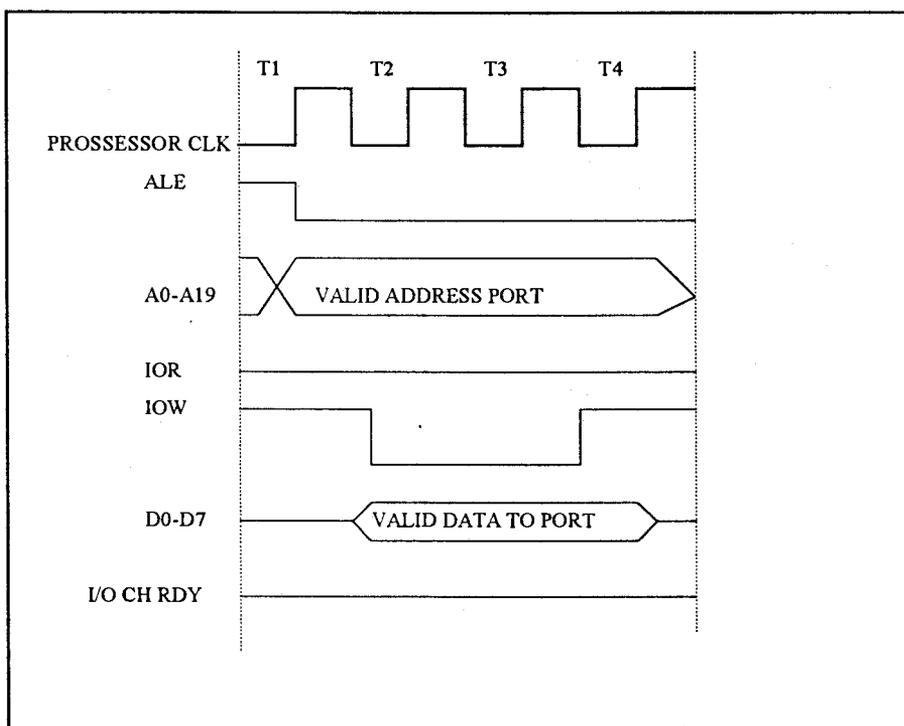
Gambar 2.9 menunjukkan timing diagram dari siklus baca I/O port. Saat periode  $T_1$ , sinyal ALE diaktifkan untuk menunjukkan bahwa address  $A_0$  sampai  $A_{15}$  mengandung address I/O port yang valid. Pada periode  $T_2$  sinyal kontrol IOR diaktifkan, menunjukkan bahwa siklus bus yang berlangsung adalah siklus baca I/O port dan port diminta mengirimkan data ke data bus. Pada permulaan periode  $T_4$ , mikroprocessor mengambil data yang berada pada data bus dan kemudian IOR dinonaktifkan. Periode  $T_4$  merupakan akhir dari siklus baca.

### II.5.2 Siklus Tulis I/O PORT

Siklus ini dimulai saat mikroprocessor 8088 mengeksekusi intruksi OUT. Siklus ini akan menulis data dari mikroprocessor 8088 ke suatu port address yang ditentukan pada range address I/O port. Seperti juga siklus baca I/O port, pada siklus tulis ini memerlukan 5 siklus clock atau sekitar 1 mikrodetik. Pada siklus ini juga terdapat clock tambahan  $T_w$  untuk siklus wait.

Selama siklus tulis I/O port, mikroprocessor 8088 mengirimkan address 16-bit ( $A_0$  sampai  $A_{15}$ ) ke sistem address bus. pada siklus ini, 4 bit tertinggi ( $A_{16}$  sampai  $A_{19}$ ) tidak diperlukan.

Seperti siklus-siklus yang lain, sinyal ALE diaktifkan selama periode  $T_1$  dan mengindikasikan bahwa address  $A_0$  sampai  $A_{15}$  mengandung address I/O port yang valid. Kemudian sinyal kontrol IOW diaktifkan pada periode  $T_2$ , menunjukkan bahwa siklus bus berlangsung adalah siklus tulis I/O port dan port address yang dipilih diminta untuk mengambil data pada data bus. Segera setelah periode  $T_2$  mikroprocessor 8088 mengirimkan data ke data bus. Pada permulaan periode  $T_4$ , sinyal kontrol IOW dinonaktifkan. Siklus ini berakhir pada periode  $T_4$ . Gambar 2.10 menunjukkan timing diagram siklus tulis I/O port.



Gambar 2.10

Timing diagram siklus tulis I/O port

## II.6 ADC (Analog to Digital Converter)

Rangkaian pengubah analog ke digital (ADC) digunakan untuk mengubah tegangan analog menjadi bentuk digital dalam bentuk bit-bit sehingga dapat menjadi data yang dapat diproses oleh mikroprosesor. Pengubah analog pada data digital merupakan bagian utama dari sistem akuisisi data. Ada beberapa jenis ADC, yaitu :

- Single Ramp Intergrating
- Dual Slope Intergrating
- Successive Aproximation Register
- Flash ( Parallel Comparator )
- Half Flash

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen ADC, antara lain :

### 1. Resolusi

Resolusi merupakan spesifikasi terpenting ADC, yaitu kemampuan terkecil dari tegangan masukan untuk dirubah ke kode biner yang sekarang ke kode biner berikutnya pada keluaran ADC.

### 2. Akurasi

Akurasi adalah jumlah dari semua kesalahan, misalnya kesalahan non-linearitas, skala nol dan lain-lain. Akurasi dapat juga menyatakan perbedaan antara tegangan masukan analog secara teoritis terhadap

tegangan masukan nyata yang menghasilkan tegangan kode biner tersebut.

### 3. Waktu Konversi

Waktu konversi yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mengubah besaran analog menjadi bentuk digital untuk setiap sampelnya atau waktu yang diperlukan untuk melakukan satu konversi.

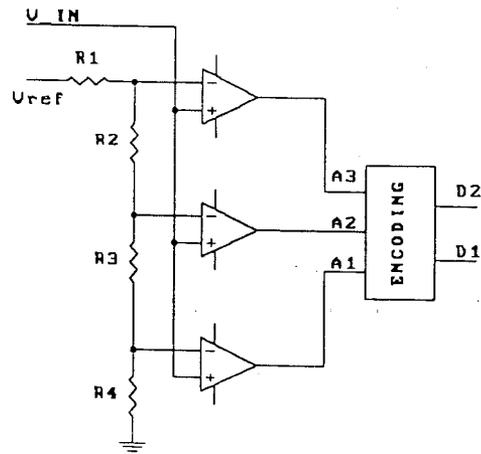
Dalam pembahasan ini akan dibahas mengenai pengubah analog ke digital dari jenis Flash ADC karena digunakan dalam perancangan peralatan tugas akhir ini.

## II.6.1 Flash ADC

Cara kerja yang paling sederhana dan paling cepat dari beberapa jenis ADC adalah paralel komparator atau biasa disebut Flash ADC. ADC jenis ini dibentuk dari beberapa komparator yang disusun secara paralel seperti pada gambar 3.14. Rangkaian tahanan seri adalah pembagi tegangan yang memberikan tegangan batas untuk setiap komparator pada masukan invertingnya. Sehingga jika tegangan input pada masukan non-inverting dari setiap komparator melebihi tegangan batas tersebut, maka keluaran komparator akan tinggi (high). Output untuk seluruh komparator dimasukkan ke rangkaian encoder untuk diterjemahkan menjadi kode biner yang sesuai.

Pada gambar 2.11 terlihat bahwa untuk 2 bit ADC, dibutuhkan (4-1) komparator. Ini berarti untuk n bit Flash ADC harus digunakan  $(2^n - 1)$  komparator.

Hal ini membuat paralel ADC harus menggunakan komparator yang banyak untuk mendapatkan jumlah bit yang cukup besar.



Gambar 2.11 Paralel komparator ADC 2 bit

## BAB III

# POLA PEMAYARAN DAN SINYAL VIDEO

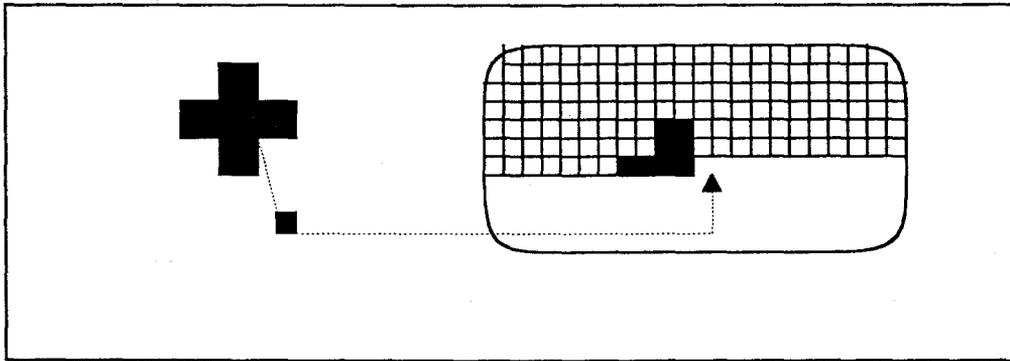
---

### III.1 Pola Pemayaran

Pengambilan dan pemayaran kembali suatu citra atau gambar dalam sistem televisi dilakukan dengan cara reproduksi kembali setiap elemen gambar (citra) yang disebut pixel (picture element/elemen gambar). Sistem optik pada kamera video akan menfokuskan citra obyek sehingga didapatkan suatu bayangan pada suatu bayangan pada sensor yang peka terhadap cahaya berupa lapisan yang bersifat fotokonduktif. Kemudian bayangan ini akan ditelusuri oleh berkas elektron dengan urutan tertentu untuk mengubah informasi intensitas cahaya tiap pixel menjadi tegangan dengan amplitudo yang sesuai dengan cahaya pixel tersebut (hal ini terjadi pada sistem televisi hitam putih). Informasi citra yang telah berupa tegangan kemudian dilengkapi dengan pulsa-pulsa penyerempak (synchronization pulses) dan pulsa-pulsa pemadaman (blanking pulses) agar reproduksi sinyal tersebut pada monitor televisi, dapat menghasilkan citr yang sama dengan citra yang diambil oleh kamera. Sinyal ini disebut sinyal video komposit (composit video sinyal).<sup>1)</sup>

---

1) Bernard, Grob, Basic Television Prenciples and Servicing, Mc.Hill, hal. 70



Gambar 3.1 Pola reproduksi gambar pada<sup>2)</sup>

Untuk sistem televisi warna, disamping informasi intensitas cahaya citra (informasi ini disimpan dalam sinyal luminance), juga disimpan informasi warna yang sama dengan dengan mempergunakan filter-filter optik untuk warna dan kemudian diubah menjadi sinyal crominance. Sinyal ini dimodulasikan terlebih dahulu dengan frekuensi sub-pembawa warna sebelum ditambahkan pada sinyal (luminance dan crominance) ditransmisikan bersama.

Penelusuran bayangan optik oleh berkas elektron pada kamera dan pemayarannya oleh berkas elektron pada monitor televisi dilakukan dengan cara yang sama, ialah dari sisi kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. Hal ini dilakukan untuk format tertentu seperti banyaknya garis pemayaran, frekuensi pemayaran, frekuensi sub-pembawa warna dan sebagainya.

Ada beberapa sistem yang diakui oleh CCIR (Comite Consulatif International des Radiocommunications) untuk sistem televisi seperti PAL (Phase Alternation Line), NTSC (National Television System Commite) dan SECAM (Sequential Memory). Masing-masing sistem ini memiliki format yang

<sup>2)</sup> Bernard, Grob, Basic Television Prenciples and Servicing, Mc.Hill, hal. 70

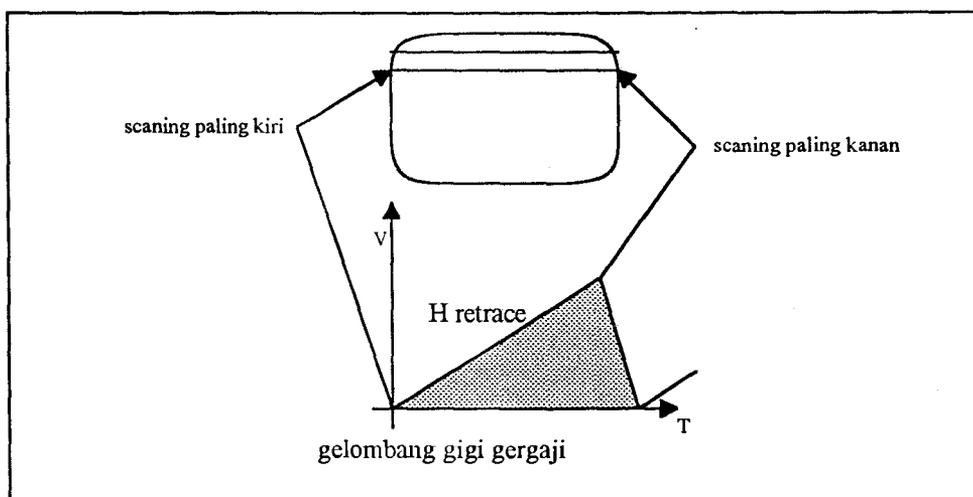
berbeda. Dalam tulisan ini akan dibahas sistem PAL B, yang paling banyak digunakan di Indonesia.

Sinyal video PAL B ini pula yang akan dipergunakan sebagai sinyal masukan perangkat keras yang dirancang. Format ini memiliki ketentuan antara lain sebagai berikut :

- Jumlah garis dalam 1 frame : 625 garis
- Frekuensi pemayaran horizontal (horizontal scanning) 15625
- Frekuensi pemayaran vertikal (vertical scanning) 50 Hz
- Lebar pita 7 MHz
- Polaritas modulasi gambar : negatif
- Jarak frekuensi pembawa warna dan suara 5,5 MHz
- Frekuensi sub-pembawa warna : 4,4336 MHz

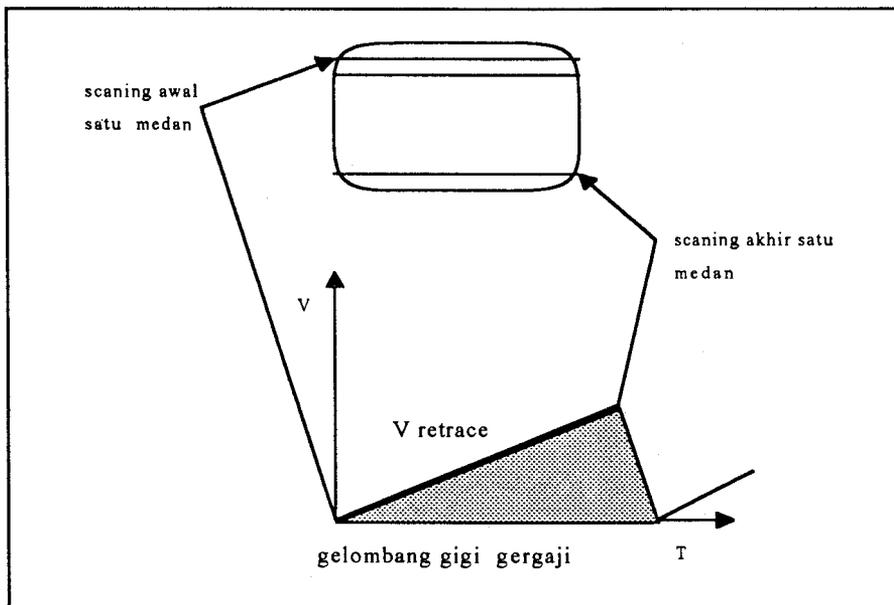
### III.1.1 Gelombang Gigi Gergaji Untuk Pemayaran

Pada televisi ada dua jenis pemayaran, ialah pemayaran horizontal (horizontal scanning) dan pemayaran vertikal (vertical scanning)



Gambar 3.2<sup>3)</sup> Pola scanning horisontal dan gelombang gigi gergaji

3) *ibid*, hal.51.

Gambar 3.3<sup>4)</sup>

#### pola pemayaran vertikal gelombang gigi gergaji pada televisi

Pada gambar 3.2. dan gambar 3.3. diperlihatkan kedua pemayaran tersebut beserta gelombang gigi geraj pengatur pemayaran. Penjelasan lebih lanjut terdapat pada butir III.1.2 dan III.1.3.

### III.1.2 Pemayaran Horizontal

Arus berbentuk gelombang gigi geraj yang periodik seperti gambar 3.2. pada tabung gambar menghasilkan medan magnet yang menyebabkan arus berkas elektron akan menyimpang ke kanan layar bila dilihat dari depan layar monitor. Dengan demikian berkas elektron bergerak menelusuri layar dari kiri ke kanan. Setelah arus mencapai puncak, dengan cepat arus turun ke nilai awal lagi saat arus turun dengan cepat disebut saat flayback. Pada saat flayback ini berkas elektron

4) *ibid*, hal.51.

tidak dipayarkan atau terjadi pemadaman horizontal. Pada saat ini berkas elektron dikembalikan ke sisi kiri kembali.

### **III.1.3 Pemayaran Vertikal**

Arus berbentuk gigi geraji yang periodik seperti gambar 3.3.pada tabung gambar menghasilkan medan magnet yang mengakibatkan arah elektron menyimpang dari atas ke bawah. Setelah arus mencapai puncak, dengan cepat turun ke nilai awal lagi, pemayaran di mulai dari atas kembali. Pada saat flayback ini terjadi pemadaman vertical.

Periode pemayaran vertical jauh lebih besar daripada periode pemayaran horizontal, yaitu sebesar 260 sampai 325 kalinya, tergantung pada sistem yang dipakai.

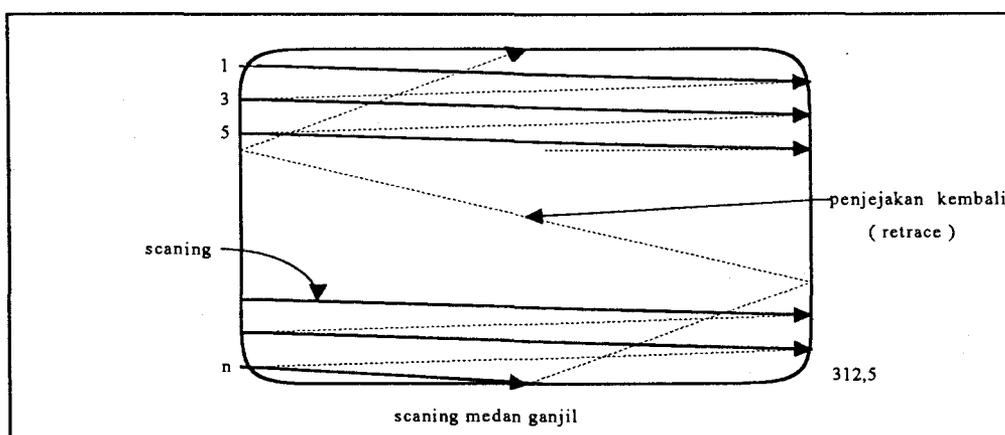
### **III.1.4 Pola Pemayaran Interlance Pada Sistem PAL**

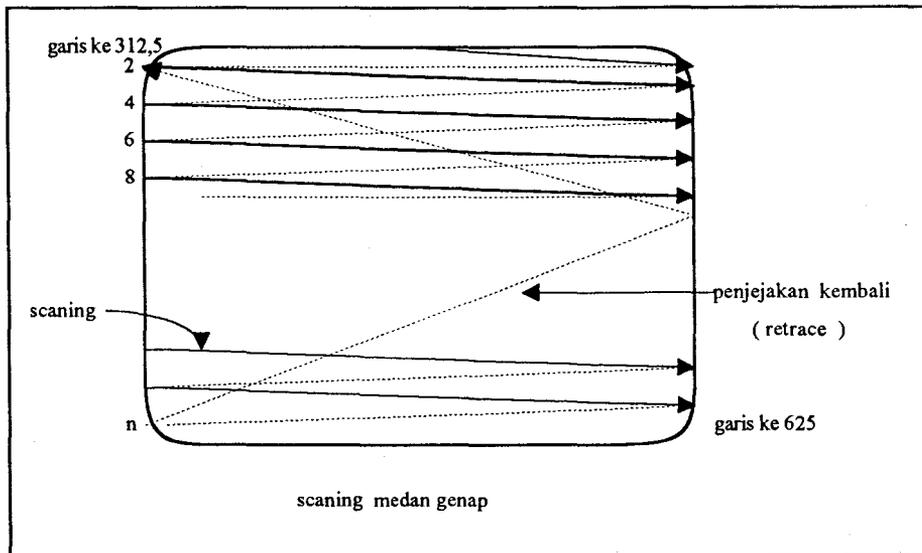
Sebuah gambar yang lengkap pada layar televisi disebut 1 rangka (frame). Untuk sistem sinyal PAL, 1(satu) rangka terdiri dari 625 garis. Satu rangka ini terbagi atas dua medan (field), yaitu medan ganjil (odd field) dan medan genap (even field). Berkas elektron akan memayarkan terlebih dahulu garis-garis pada medan ganjil dari sisi kiri ke sisi kanan pada arah horizontal dan diikuti oleh pengulangan jejak horizontal (horizontal retrace) dari sisi kanan kembali ke kiri, kemudian garis berikutnya akan dipayarkan sedikit di bawah garis yang terdahulu.

Hal ini terjadi berulang-ulang sehingga seluruh garis pada medan ganjil dipayarkan semuanya, yaitu 312,5 garis.

Setelah pengulangan jejak vertikal (vertical retrace), berkas elektron akan memayarkan garis-garis pada medan genap sehingga 625 garis pada tiap rangka seluruhnya dipayarkan. Saat pengulangan jejak horizontal dan vertikal dihsilkan pula pulsa pemadaman horozontal dan vertikal agar tidak tampak sapuan berkas elektron pada layar monitor. Pada pulsa pemadaman ini ditambahkan pulsa sinkronisasi. Sehingga pemayaran pada monitor dapat menggunakan pulsa sinkronisasi sehingga pemayaran pada monitor dapat menggunakan pulsa sinkronisasi untuk menyelaraskan gerak pemayaran (berkas elektron) horizontal dan vertikal.

Tiap detik dipayarkan sebanyak 25 rangka citra dan karena setiap rangka terdiri dari 2 medan, maka frekuensi sinkronisasi vertikal yang mengawali setiap pemayaran (horizontal sincronizatioan) sebesar  $625 \times 25$  Hz sebesar 15625 Hz





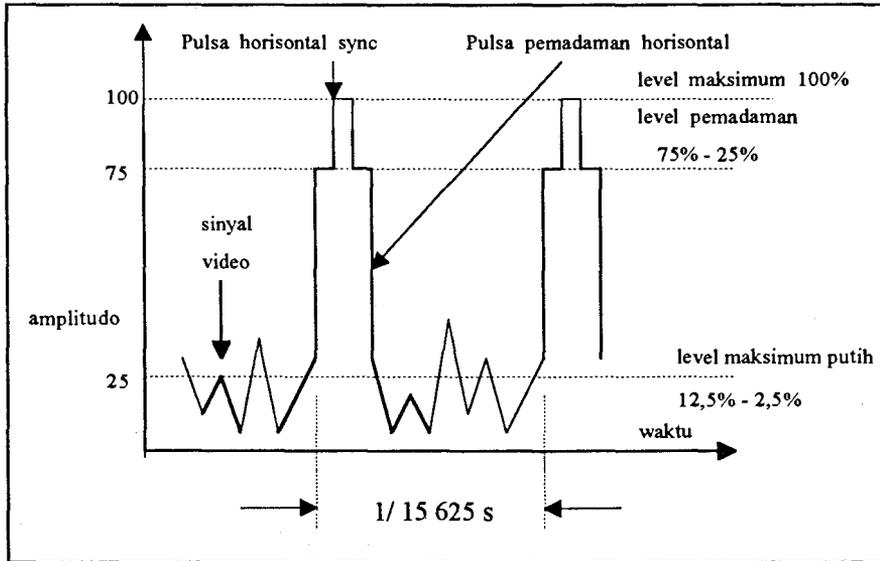
gambar 3.4<sup>5)</sup>  
Pola scanning interlance pada televisi

### III.2 Sinyal Video Komposit

Untuk mengatur pola pemayaran mendatar dan tegak, digunakan pulsa-pulsa sinkronisasi (synchronisation pulse) horizontal dan vertikal. Pulsa-pulsa ini terkandung dalam sinyal video komposit. Selain mengandung pulsa-pulsa sinkronisasi, sinyal video komposit juga mengandung sinyal informasi gambar (luminance). Sinyal ini berubah-ubah sesuai dengan sinyal informasi gambar yang mewakilinya.

Komposisi sinyal video komposit tak berwarna adalah seperti gambar 3.4. Amplitudo sinyal video dibagi menjadi dua bagian, 25% bagian bawah adalah untuk pulsa sinkronisasi, sedang 75% bagian atas untuk sinyal gambar (luminance). Pada sinyal

<sup>5)</sup> *ibid*, hal 53



Gambar 3.5<sup>6)</sup> Komposisi dari sinyal video komposit

gambar, amplitudo terendah mewakili intensitas terendah. Makin tinggi amplitudonya, makin tinggi intensitas gambarnya (gambar makin terang).

### III.2.1 Sinkronisasi Horisontal

Periode antara pulsa pemadaman horisontal yang satu dengan yang pemadaman horisontal berikutnya  $1/15625$  detik atau sama dengan  $64 \mu\text{s}$ . Diantara dua pulsa pemadaman horisontal itu, terdapat informasi gambar. Sedang pemadaman horisontal itu sendiri terjadi selama  $12 \mu\text{s}$ . Sehingga waktu efektif untuk sinyal gambar sebesar  $52 \mu\text{s}$ .

Tabel 3.1<sup>7)</sup> detail tentang horisontal blanking

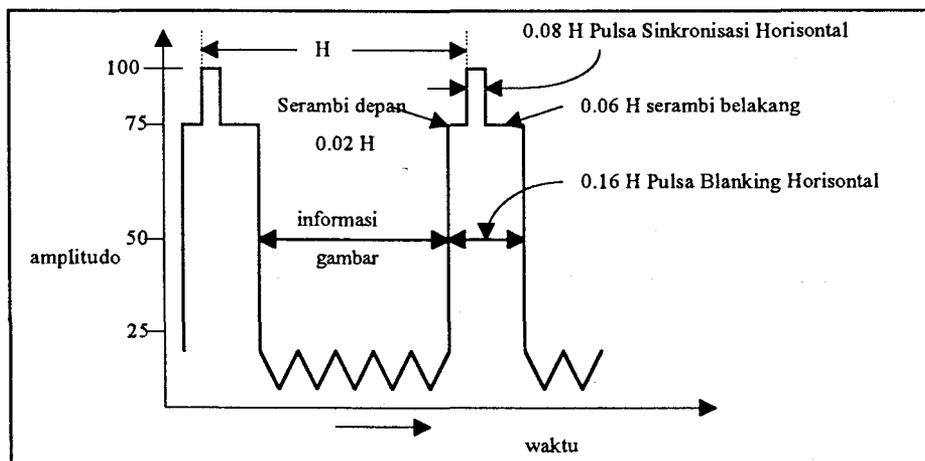
periode	waktu, $\mu\text{s}$
Total line (H)	64
H blanking	8,96 - 11,52
H sync pulsa	5,12 0,5
Serambi depan	1,28
Serambi belakang	3,84
Waktu informasi sebenarnya	52

6) *ibid*, hal.66

7) *ibid*, hal.65

Pemadaman horisontal terdiri dari 3 (tiga) bagian, ialah serambi depan, pulsa sinkronisasi dan serambi belakang. Pulsa sinkronisasi horisontal berfungsi sebagai tanda berakhirnya pemayaran satu garis dan kemudian memulai pemayaran garis berikutnya.

Jarak antara aras pemadaman (blanking level) dan aras hitam sinyal video disebut pedestal. Pada sistem televisi warna, pada saat pemadaman horisontal ditambahkan sinyal color burst yang digunakan sebagai acuan bagi osilator yang ada pada televisi untuk keperluan memodulasi informasi warna gambar. Sinyal burst ini ditempatkan di serambi belakang dengan frekuensi 4,43 MHz. Gambar 3.6 menunjukkan sinyal tersebut.



Gambar 3.6<sup>8)</sup>  
Bentuk sinyal pemadaman horisontal dan pulsa sinkronisasi

### III.2.2 Sinkronisasi Vertikal

Pada akhir pemayaran setiap medan, terjadi pemadaman vertikal. Pemadaman ini berfungsi untuk menghindari terjadinya sapuan pada layar saat

8) *ibid*, hal.67.

berkas elektron dikembalikan dari bawah ke atas layar monitor. Hal ini ditandai dengan adanya pulsa equalisasi, pulsa sinkronisasi vertikal dan beberapa pulsa sinkronisasi horisontal.

Pulsa sinkronisasi vertikal berfungsi sebagai tanda berakhirnya pemayaran satu medan, untuk kemudian memulai pemayaran medan berikutnya. Pulsa ini terjadi berurutan sebanyak 5 kali, masing-masing 27,3  $\mu$ s. Saat sebelum dan sesudah pulsa-pulsa sinkronisasi vertikal ini terdapat pulsa-pulsa equalisasi sebesar 2,35  $\mu$ s.

Untuk sistem PAL B, medan magnet genap terdapat 6 (enam) pulsa equalisasi akhir, sedang pada medan ganjil hanya ada 5 (lima) pulsa equalisasi akhir

Tabel 3.2<sup>9)</sup> **Detail tentang pemadaman vertikal**

Periode	waktu
Total medan (V)	0,02 s
Pemadaman Vertikal	0,0001 - 0,00016
Pulsa Sinc Vertikal	32 $\mu$
Total 6 Sinc Vertikal	192 $\mu$
Pulsa Penyelerasian	2,56 $\mu$ s
Waktu satu medan	0,0184 - 0,0190 s

### III.2.3 Pulsa Penyelerasian

Pada waktu gambar akan ditampilkan di layar, berkas gambar harus melakukan scanning untuk membentuk kembali elemen-elemen gambar pada masing-masing garis horisontal dengan posisi kiri dan kanan yang sama seperti gambar yang sama di tabung gambar kamera. Juga ketika berkas-berkas melakukan proses scanning secara vertikal, maka scanning yang sama berurutan pada tabung gambar harus menghasilkan elemen-elemen gambar yang sama seperti pada tabung

<sup>9)</sup> *ibid* hal, 70

kamera. Jadi pulsa penyalarsan digunakan untuk dapat memetakan informasi gambar pada posisi yang tepat, sehingga diperoleh gambar yang diinginkan.

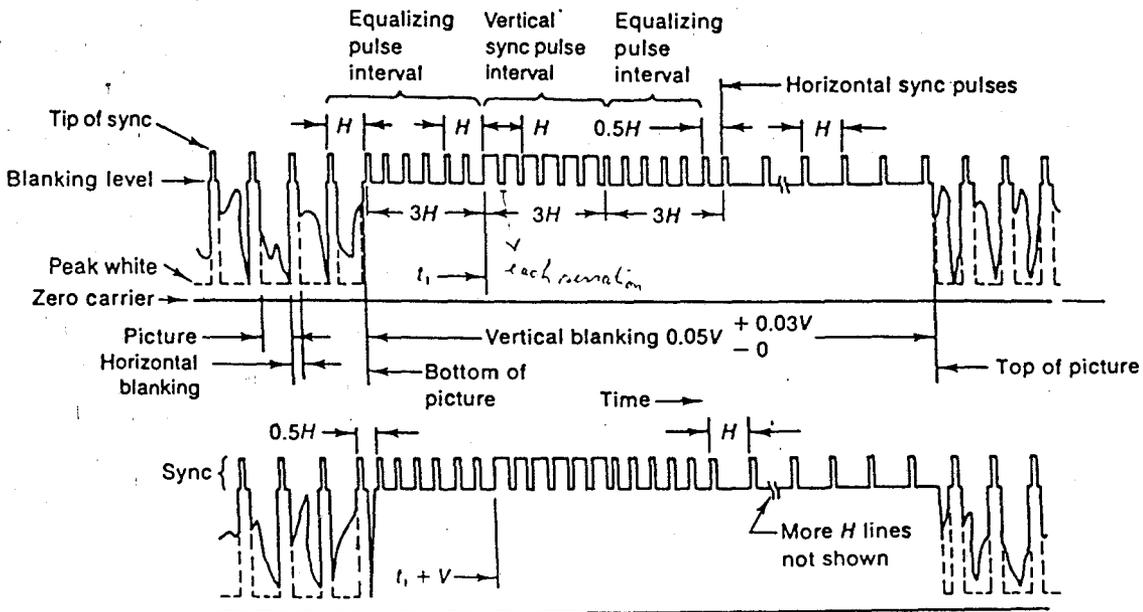
Pulsa-pulsa penyalarsan adalah bagian dari sinyal video, tetapi pulsa ini dibentuk selama periode pengosongan, yaitu pada saat tidak ada informasi gambar yang disalurkan. Frekuensi dari pulsa penyalarsan horisontal adalah 15.625 Hz dan frekuensi pulsa penyalarsan vertikal adalah 50 Hz.

Bentuk pulsa-pulsa penyalarsan ditunjukkan pada gambar 2.7. Terlihat bahwa semua pulsa memiliki amplitudo yang sama tetapi berbeda dalam lebar pulsa atau bentuk gelombang. Pulsa-pulsa penyalarsan yang di tunjukkan pada gambar 2.7 dari kiri ke kanan mencakup :

- Tiga pulsa penyalarsan horisontal
- enam pulsa peyamaan (equalisasi)
- satu pulsa penyalarsan vertikal
- enam pulsa penyamaan tambahan
- tiga pulsa penyalarsan horisontal

Pada setiap pulsa penyalarsaan vertikal berlangsung melalui suatu periode yang sama dengan tiga scanning horisontal lengkap berarti pulsa ini jauh lebih besar dari pada pulsa horisontal ini dilakukan untuk memberikan pulsa-pulsa vertikal suatu yang seluruhnya berbeda dari pulsa-pulsa horisontal.

Pulsa penyamaan berfungsi untuk memberikan waktu yang tepat dan tetap pada waktu terjadi scanning, sehingga diperoleh scanning yang terjalin (interlance scanning) yang baik, juga digunakan sebagai petunjuk pada sinyal penyalarsan vertikal saat terjadi medan genap dan medan ganjil.

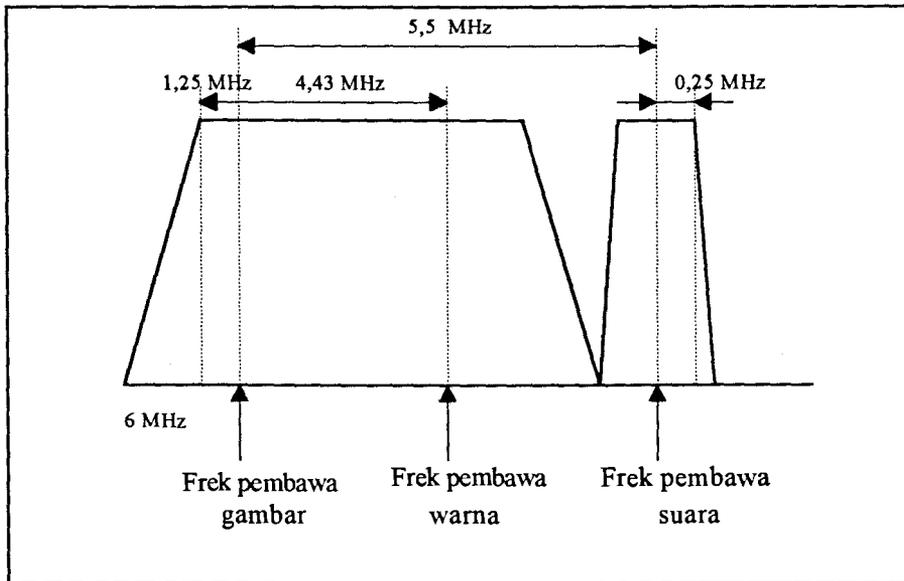
Gambar 3.7<sup>10)</sup>

**Pulsa blanking, sinkronisasi dan penyelerasan pada akhir medan**

### III.2.4 Lebar Pita Sinyal Video Komposit

Sinyal video komposit dengan format PAL B dimodulasi dengan sistem modulasi AMVSB (Amplitude Modulation Vestigial Side Band) dan suaranya dimodulasi dengan sistem modulasi FM (Frequency Modulation). Lebar pita (Bandwith) yang dibutuhkan untuk sinyal video pada sistem ini adalah 7 MHz yang digambar seperti gambar 3.8.

10) *ibid*, hal.70

Gambar 3.8<sup>11)</sup>

Lebar pita frekuensi sinyal video komposit

### III.3. Kamera Video

Kamera video akan mengambil obyek citra serta mengubahnya menjadi besaran listrik. Pada kamera video hitam putih, sinyal output akan berupa sinyal luminance (intensitas cahaya) saja, sedang pada kamera video berwarna maka selain sinyal luminance juga terdapat sinyal krominance yang mengandung informasi warna dari benda. Pada kamera video berwarna dilakukan pemisahan sinar input dari obyek menjadi sinar warna biru, merah dan hijau. Pada dasarnya, masing-masing warna ini akan diproses seperti pada kamera video hitam putih.

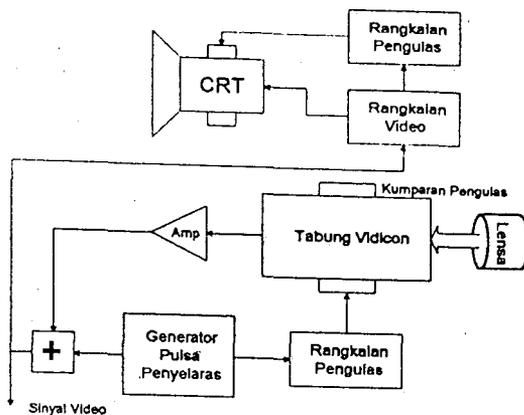
Suatu kamera video pada dasarnya akan terdiri dari :

- Sistem optik, yang akan memilih obyek citra dan akan menghasilkan bayangan optik.

11) *ibid*, hal.95

- Tabung kamera, peralatan elektronik yang mengubah bayangan optik menjadi besaran listrik.
- View Finder (sebagai tambahan) mengubah besaran listrik menjadi citra gambar pada tabung katoda.

Dalam diagram blok yang sederhana kamera dapat digambarkan seperti pada gambar 2.9.

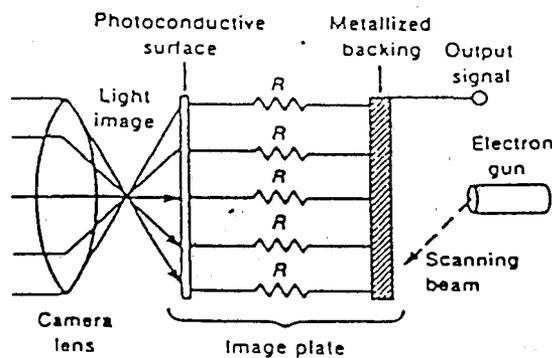


Gambar 3.9

### Diagram blok Kamera

Sinar dari obyek citra akan difokuskan oleh lensa pada plat citra yang akan bersifat photoelektrik (photoelectric image plate). Plat ini akan mengubah perbedaan intensitas cahaya menjadi besaran listrik yang sesuai. Dengan berkas elektron yang berasal dari penembak elektron dilakukan scanning terhadap plat citra tersebut garis per garis, bidang per bidang, maka sinyal sinyal akan dihasilkan untuk seluruh bidang citra. Plat citra elektrik ada yang bersifat photoemisi atau

photokonduktivitas. Pada plat yang bersifat photoemisi, maka semakin banyak cahaya akan semakin banyak elektron yang dilepas. Elektron-elektron ini dipercepat untuk menuju suatu target dan target inilah yang diulas oleh berkas elektron pada penembak elektron. Perubahan besar muatan elektron pada berkas elektron akan sesuai dengan informasi citra yang diambil. Ini merupakan pembentukan suatu sinyal elektron.



Gambar 3.10

### Plat photokonduktifitas pada tabung kamera

Pada plat photokonduktifitas maka adanya cahaya akan mengubah besar konduktivitas atau resistansi, dimana semakin banyak cahaya akan semakin kecil resistansinya. Setiap titik pada plat akan mempunyai potensial yang berbeda terhadap penembak elektron. Pada waktu scanning, potensial titik tersebut akan menuju nol, ini akan menyebabkan terjadinya arus sinyal output.

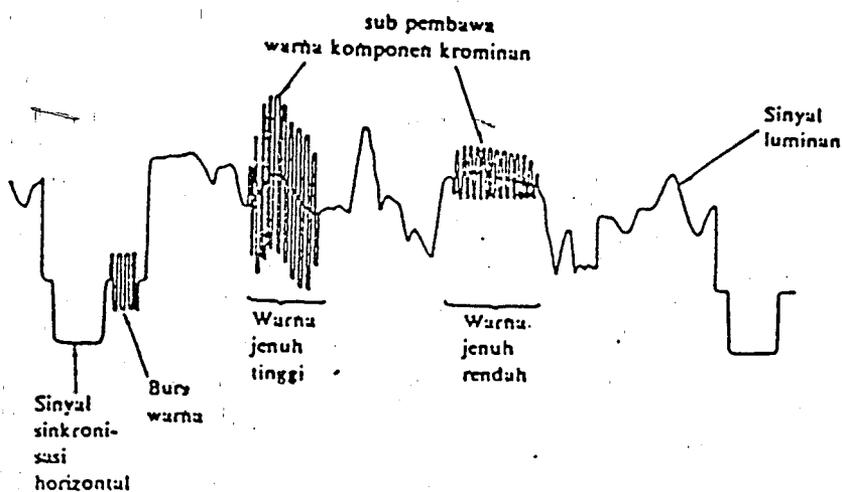
Scanning dilakukan oleh berkas elektron yang dihasilkan oleh penembak elektron. Pada tabung berkas elektron akan target atau plat citra. Penembak elektron terdiri dari pemanas, katoda, grid pengatur, pemercepat elektron, pemusat (fokus) serta plat defleksi. Plat defleksi ini akan mengatur gerakan berkas elektron dalam arah horisontal maupun vertikal. Pola pemayaran (scanning) sama seperti pada tabung katoda atau televisi biasa.

Terdapat beberapa standart sinyal video yang digunakan didunia saat ini. Sebagai contoh antara lain CCIR (komite standart internasional dalam bidang komunikasi), RS-170 dan RS-330. Untuk sistem berwarna antara lain standart PAL, SECAM dan NTSC. Sinyal video terdiri dari sinyal informasi (citra), sinyal penyelarasan (sinkronisasi), sinyal pemadaman (blanking sinyal) dan sistem warna yang terdapat tambahan yang berupa sinyal burst warna dan informasi warna. Sinyal penyelarasan terdapat dua macam yaitu sinyal penyelarasan horisontal dan sinyal penyelarasan vertikal. Sinyal pemadaman dikirim kamera selama scanning balik, sedang sinyal burst warna untuk digunakan sebagai referensi untuk pengkodean kembali warna pada monitor video.

Standart CCIR yang berlaku di Indonesia yaitu scanning bersisipan, 625 garis tiap citra, frekuensi citra 25 Hz, frekuensi garis 15625 Hz, frekuensi bidang 50 Hz.

Standart RS-170 berlaku hal berikut : scanning bersisipan, 525 garis tiap citra, frekuensi citra 30 Hz, frekuensi garis 15750 Hz, frekuensi bidang 60 Hz. Pulsa penyamaan pada periode pemadaman vertikal.

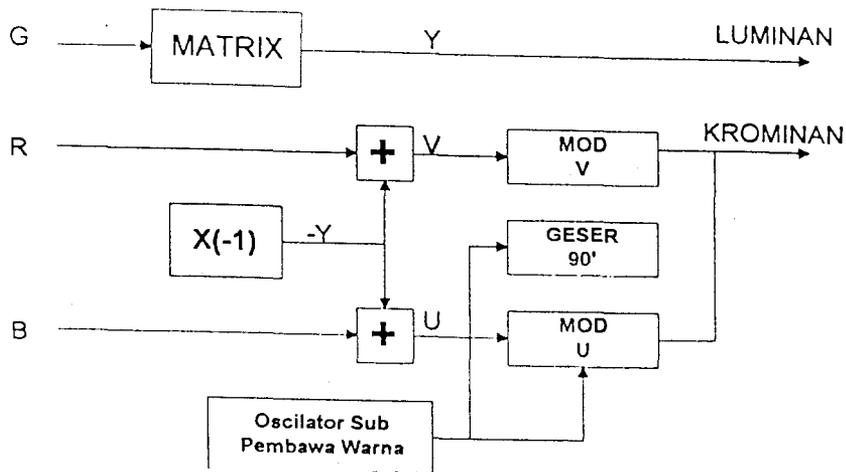
Standart RS-330 seperti pada RS-170 kecuali pulsa penyamaan sebagai pilihan . Sinyal video tersebut dapat digambar sebagai berikut gambar 3.12.



Gambar 3.11

### Sinyal Video

Untuk sistem yang berwarna, informasi warna diperoleh dengan pengkodean terhadap sinyal biru, merah dan hijau yang dihasilkan dari pemisahan sinar input video. Ketiga sistem yang ada, berbeda dalam cara pengkodean warna. Pada gambar 3.13 dapat digambar blok sistem pada pengkodean warna pada NTSC.



Gambar 3.13

### Pengkodean warna (NTSC)

Output kamera video berwarna dapat berupa sinyal komposit dimana informasi warna tercampur jadi satu, atau berupa sinyal RGB, dimana informasi warna terpisah menjadi sinar merah biru dan hijau dengan komposisi yang sesuai dengan obyeknya serta pulsa-pulsa penyalarsan yang terpisah atau bergabung pada salah satu sinyal warna tersebut.

# BAB IV

## PERENCANAAN ALAT

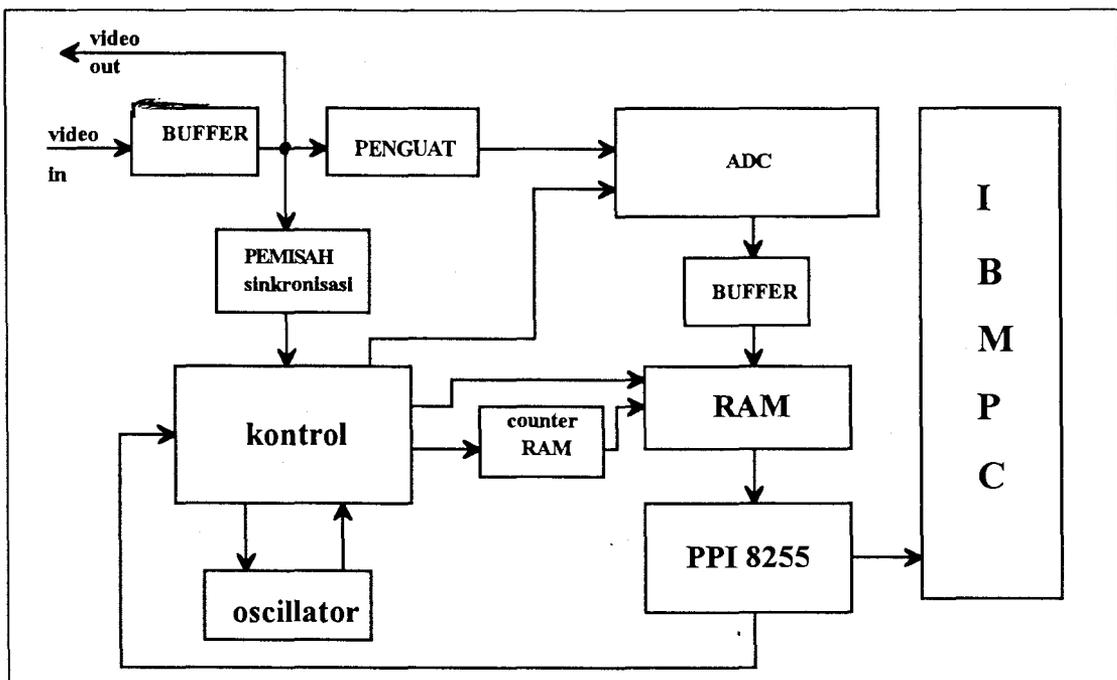
---

Dalam bab ini akan dibahas tentang tahap-tahap perencanaan perangkat elektronik dan perencanaan software dari peralatan yang akan dibuat. Setelah dijelaskan teori penunjang pada bab-bab sebelumnya maka pada bab ini akan langsung diuraikan tentang perencanaan hardware dan softwarena.

### IV.1. Perencanaan Hardware

Peralatan yang akan dibuat berupa digitizer yang berfungsi untuk mengkonversikan data analog keluaran dari sebuah kamera ke dalam data digital. Data digital hasil konversi akan disimpan dalam memory sementara (RAM). Yang kemudian data tersebut akan dipindahkan ke memory layar (buffer monitor). Sehingga informasi gambar yang ditangkap oleh kamera akan dapat kita lihat pada layar monitor.

Secara garis besar peralatan yang dibuat dapat digolongkan dalam 5 (lima) bagian yaitu : rangkaian buffer dan penguat, rangkaian pemisah sinkronisasi, rangkaian pengendali, rangkaian ADC, rangkaian memory dan rangkaian antar muka (interfacing). Yang mana dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.1

#### Blok peralatan yang akan dibuat

Sinyal video (gambar) masuk ke rangkaian buffer yang berfungsi agar tidak membebani dari sumber sinyal (kamera). Kemudian dilewatkan pada suatu filter (LPF) untuk menapis frekuensi dari sub-pembawa warna dan frekuensi tinggi lainnya. Agar diperoleh sinyal informasi yang bagus maka sinyal dikuatkan dengan suatu rangkaian penguat (amplifier).

Rangkaian ADC akan mengkonversikan sinyal video komposit ke dalam data digital. Yang mana sebelum sinyal video komposit itu haruslah sudah dipisahkan sinyal sinkronisasinya baik sinyal sinkronisasi horisontal maupun sinyal sinkronisasi vertikal. Sehingga yang akan dikonversikan oleh ADC hanyalah sinyal informasi gambar saja.

Data digital hasil konversi itu disimpan sementara dalam memory. Melalui rangkaian antar muka data yang telah disimpan dalam RAM sementara akan dipindahkan kedalam memory layar. Dengan bantuan software yang dibuat maka data gambar tersebut ditampilkan kembali ke layar monitor seperti gambar yang ditangkap oleh kamera. Dan kemudian data gambar tersebut dapat diolah agar dapat disimpan kedalam media simpan seperti disket atau hardisk dan kemudian dapat ditampilkan kembali pada waktu yang lain.

#### **IV.1.1. Modul Buffer Dan Penguat**

Dalam modul ini terdapat rangkaian buffer yang berfungsi agar peralatan yang dibuat tidak membebani dari sumber sinyal. Rangkaian buffer digunakan IC Op-Amp LF356 yang mempunyai gain yang besar dan tanggapan frekuensi yang besar sehingga cocok untuk pemakaian sinyal yang berfrekuensi tinggi.

Pertama sinyal diterminasi dengan tahanan sebesar 75 Ohm agar peralatan mempunyai resistansi sesuai dengan sumber sinyal. Dan dilewatkan pada kapasitor bloking agar menahan sinyal DC yang terdapat pada sinyal sumber. Keluaran dari LPF dimasukkan pada sebuah buffer analog LF356. Hasil dari buffer digunakan sebagai input pada LM1881 untuk dipisahkan sinkronisasinya dimana LM 1881 ini mempunyai kegunaan yang khusus untuk memisahkan sinkronisasi dari sinyal video komposit. Keluaran dari LM1881 sudah berupa sinkronisasi horisontal, sinkronisasi vertikal,

sinyal odd dan even serta sinyal burst. Dan sinyal sinkronisasi keluaran dari LM1881 inilah yang dijadikan input dari modul kontrol.

Agar sinyal lebih besar atau untuk memenuhi dari input ADC MC13019 yang mempunyai level  $2 V_{pp}$ . Maka keluaran dari buffer LF356 dikuat dengan sebuah amplifier atau penguat dengan penguatan 2 kali. Dan amplifier yang digunakan adalah noninverting amplifier. Dan digunakan Op-Amp LF356 yang bertindak sebagai penguat.

#### **IV.1.2. Pemisah Sinkronisasi**

Dalam perencanaan alat disini hanya sinyal informasi gambar (citra) yang akan dikonversikan oleh ADC. Sehingga sinyal sinkronisasi baik sinkronisasi horisontal dan vertikal tidak dikonversikan oleh ADC. Sinyal-sinyal tersebut hanyalah sebagai pengendali dari kerja alat yang akan dibuat. Dimana adanya sinkronisasi vertikal pertama sebagai awal medan ganjil oleh konversi ADC sampai datangnya sinyal sinkronisasi vertikal kedua sebagai awal medan genap.

Untuk memisahkan sinkronisasi dari sinyal video komposit digunakan IC LF1881 khusus berguna untuk memisahkan sinyal-sinyal sinkronisasi tersebut. Keluaran LF1881 berupa sinyal sinkronisasi horisontal, sinkronisasi vertikal, burst (aras hitam).

Keluaran sinyal dari LM1881 yang berupa sinyal-sinyal sinkronisasi tersebut diinputkan pada multivibrator 74LS221 dimana untuk mendapatkan sinyal pemadaman horisontal dan vertikal. Sinyal sinkronisasi horisontal ini digunakan untuk mendriver multivibrator 74LS221 dimana besarnya lebar pulsa sesuai dengan besarnya sinyal pemadaman horisontal yaitu dengan lebar pulsa besarnya  $t_w = 52 \mu s$ , dan besarnya  $R_{ext} = 10 \text{ KOhm}$  sehingga  $C_{ext}$  yang diperoleh

$$t_w = 0.707 R_{ext} C_{ext}$$

$$C_{ext} = 52 \cdot 10^{-6} / 0.707 \cdot 10^4$$

$$= 7,3 \text{ nF (dipilih 100nF)}$$

Dan untuk pemadaman vertikal dengan besarnya  $C_{ext}$  diperoleh

$$t_w = 0.707 R_{ext} C_{ext}$$

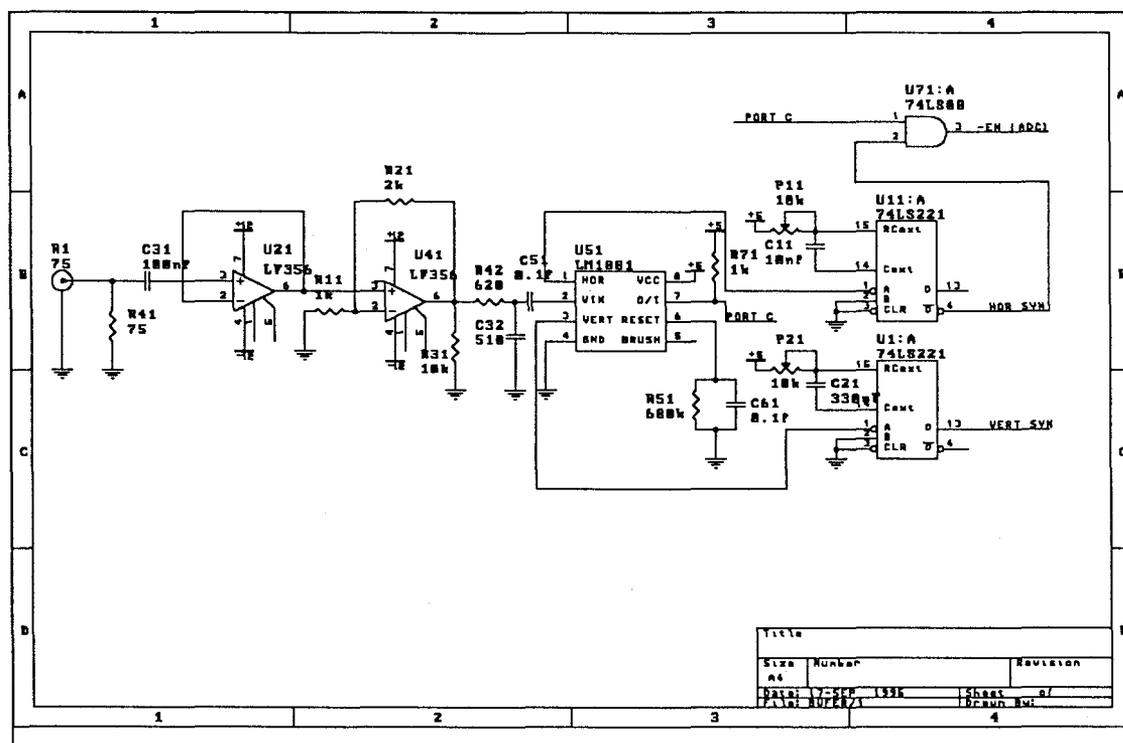
$$C_{ext} = 1.2 \cdot 10^{-3} / 0.707 \cdot 10 \cdot 10^3$$

$$= 263 \text{ nF (dipilih 300nF)}$$

Dimana sinyal-sinyal pemadaman ini digunakan untuk pengendalian dari kerja ADC. Bila ditemukan sinyal aktif low dari 74LS221 ini maka kerja ADC menjadi enable. Sehingga ADC melakukan konversi dari sinyal informasi (gambar) sedang bila ditemukan sinyal high dari sinyal sinkronisasi horisontal (74LS221) maka ADC tidak melakukan konversi (disable).

Sedang untuk keluaran dari 74LS221 yang lain berfungsi sebagai deteksi dari awal citra (medan). Bila ditemukan sinyal sinkronisasi vertikal (keluaran 74LS221) maka sebagai indikasi awal medan dan ADC harus mulai melakukan konversi sampai

diperoleh sinyal high dari sinyal sinkronisasi horisontal (keluaran 74LS221). Dan ADC akan disable sampai saat sinyal sinkronisasi horisontal itu low. Dan ADC melakukan konversi lagi pada line yang kedua. Kejadian ini beulang-ulang sampai semua line dalam satu medan telah dikonversikan.



Gambar 4.2

### Rangkaian pemisah sinkronisasi

## IV.1.3 Modul Pengendali

Modul pengendali berfungsi untuk pengontrol dari semua modul peralatan yang dibuat. Semua kerja peralatan diatur oleh modul ini. Sehingga agar semua kerja

peralatan sinkron dan gambar yang ditampilkan kembali pada layar monitor sama dengan gambar yang yang ditangkap oleh kamera.

Modul ini terdiri dari rangkaian clock yang berfungsi untuk menggerakkan dari kerja dari ADC, RAM dan pengalamatan RAM. Clock yang digunakan adalah keluaran dari oscilator 10 MHz. Untuk dapat mengatur dari keluaran dari clock maka output oscilator AND-kan dengan output dari port C. Bila diberikan output port C level low maka clock oscilator tidak diteruskan pada rangkaian sehingga rangkaian tidak melakukan pengkonversian. Sedang bila diberikan output port C pada level high maka clock oscilator diteruskan pada rangkaian sehingga dilakukan konversi.

Pada penulisan dan pembacaan data dari RAM digunakan clock yang berbeda. Dimana pada penulisan data ke RAM digunakan clock dari oscilator yang berfungsi untuk mengimbangi dari kecepatan informasi. Sedang untuk pembacaan data dilakukan dengan clock yang diatur dari port B. Yaitu dengan memberikan level output low dan disusul dengan output level high. Dengan demikian data yang dibaca dan kemudian ditranferkan pada buffer dapat diatur dan bekerja secara sinkron.

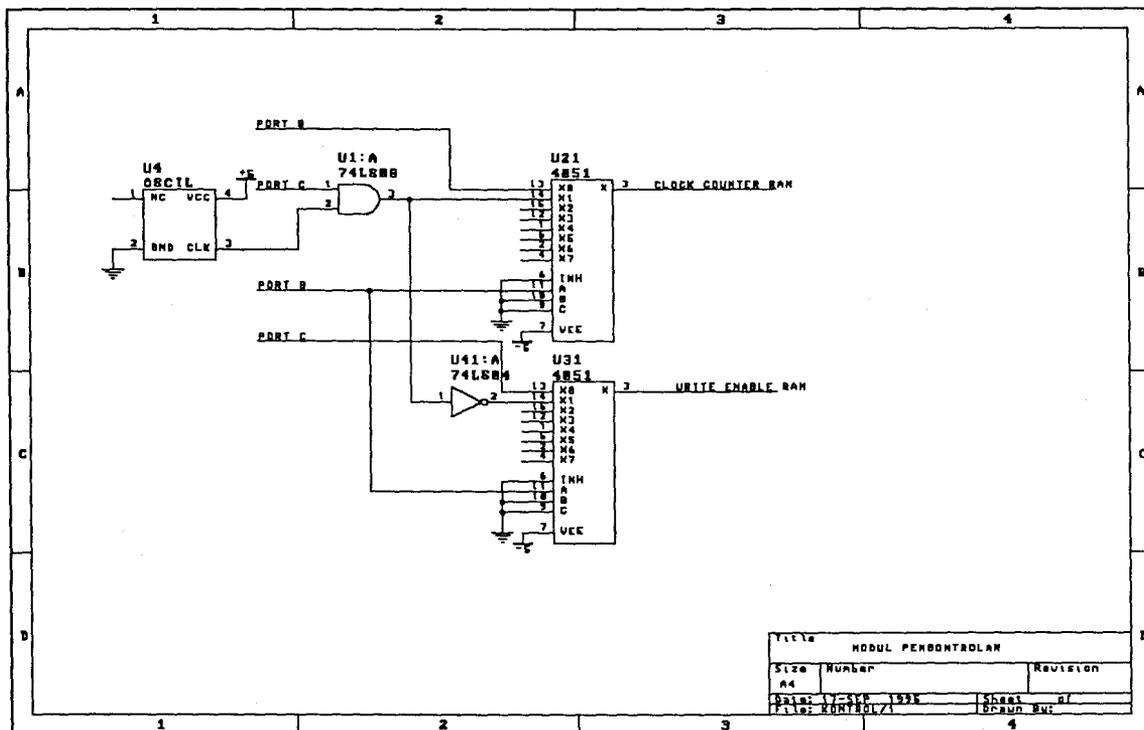
Untuk mengkonversikan informasi digunakan ADC MC 13019 yang mana akan memberikan data yang valid pada akhir clock atau transisi clock dari level high ke low. Untuk dapat data disimpan di RAM maka counter RAM harus memberikan alamat yang valid pada waktu itu. Rangkaian counter akan memberikan alamat valid dengan memberikan clock transisi dari low ke high. Sehingga pada ADC dan counter alamat diberikan clock yang sama. Dan untuk RAM yang dihubungkan pada jalur

kontrol WE yang aktif low. Sehingga clock yang diberikan pada RAM haruslah diinverter dulu. Dengan demikian pada saat counter alamat memberikan yang valid dan data yang diberikan oleh ADC juga valid dan RAM sudah siap untuk menuliskan data tersebut.

Untuk dapat membedakan clock pembacaan dan penulisan digunakan multiplexer dari IC CMOS 4051 yang mempunyai 8 input dan 1 output dan dikontrol oleh tiga jalur seleksi. Dimana bila jalur seleksi A,B,C diberikan input low maka jalur input pertama yang akan diteruskan pada output. Dan bila jalur A = high, B,C dalam keadaan low maka jalur kedua yang akan diteruskan pada output. Begitu seterusnya untuk keenam jalur input lainnya.

Multiplexer pertama digunakan untuk mengontrol dari clock dari counter alamat. Pada jalur input pertama multiplexer dihubungkan dengan output port B untuk memberikan clock pada saat pembacaan data sedang pada jalur input kedua dihubungkan dengan clock dari oscilator untuk memberikan clock pada waktu penulisan data. Sedangkan untuk multiplexer kedua digunakan untuk mengontrol dari jalur kontrol WE dari RAM. Pada jalur input pertama dihubungkan pada port C untuk pembacaan data sedang pada jalur input kedua dihubungkan dengan oscilator.

Jalur kontrol pertama kedua multiplexer dihubungkan pada output port B. Sedang kedua jalur kontrol yang lain dibuat low. Sehingga pada output port B pada keadaan low maka clock yang diteruskan oleh kedua multiplexer adalah clock untuk



Gambar 4.3

## Modul pengendali

pembacaan data dan bila pada keadaan output high maka clock yang diteruskan adalah clock untuk penulisan data.

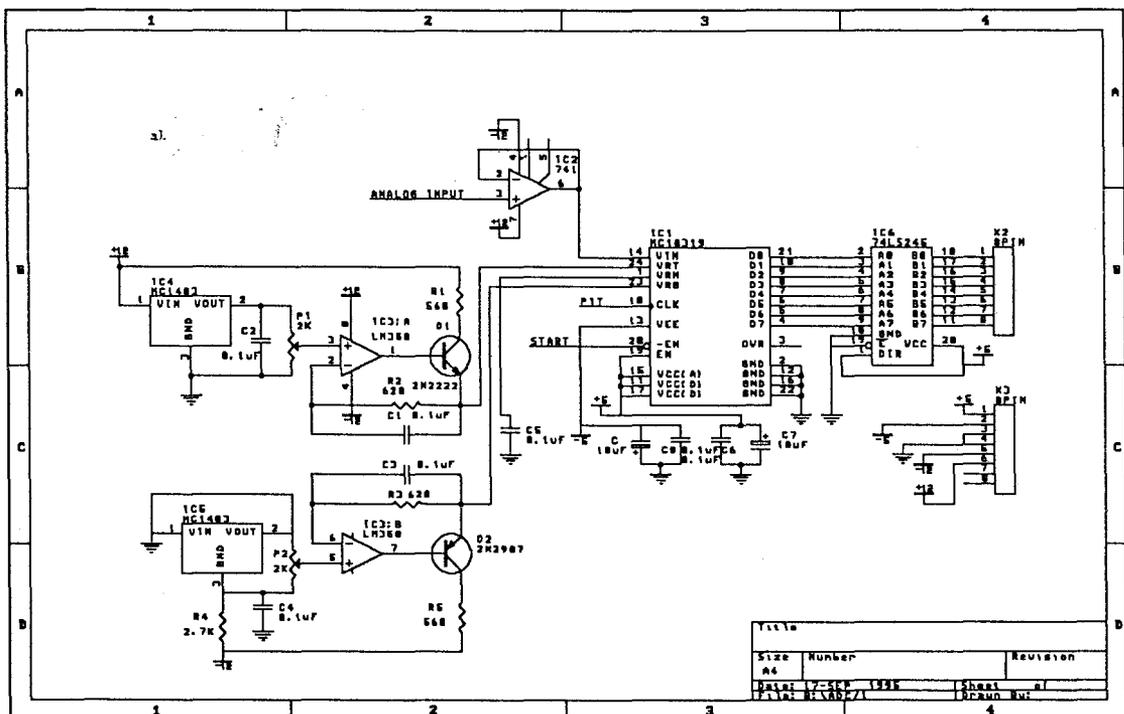
## IV.1.4. Modul ADC

Untuk mengubah besaran tegangan analog menjadi data digital digunakan ADC (*analog to Digital Converter*). da beberapa macam ADC yang banyak digunakan sekarang ini, tetapi tiap-tiap ADC mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, biasanya tergantung dari kecepatan konversi, ketelitian dan jumlah bit output digital.

Secara umum ADC dapat dibedakan memnnjadi dua jenis yaitu ADC open loop dan ADC close loop. Salah satu ADC dengan metode open loop yaitu flash ADC.

Flash ADC merupakan jenis ADC yang mempunyai keepatan konversi yang tinggi (bisa kurang dari 100 nanodetik). Flash ADC memberikan 8 bit output digital sehingga termasuk dalam golongan ADC 8 bit. Flash ADC mempunyai rangkaian yng sangat sederhana di mana tersusun atas paralel komparator seperti gambar IV.5.

Dalam merancang suatu rangkaian ADC hal yang terpenting adalah kecepatan dari konversi suatu ADC haruslah lebih besar atau sama dengan kecepatan perubahan informasi agar tidak terjadi kehilangan informasi. Dalam tulisan ini dipilih flash ADC (*tipe MC 13019*) yang mampu memenuhi dari kecepatan informasi yang mempunyai kecepatan kecepatannya mencapai 10 MHz



Gambar 4.4 Modul ADC MC 13019

### IV.1.5. Modul Memory

Untuk menyimpan data digital dari hasil konversi ADC digunakan modul memory yang terdiri dari rangkaian pengalamatann memory, dekoder dan memory (RAM). Modul memory ini akan menyimpan data digital konversi ADC sementara, yang mana data digital tersebut nantinya akan dipindahkan ke memory komputer untuk dapat diproses dan kemudian ditampilkan ke layar monitor.

Pengalamatan memory berfungsi untuk mengalamatkan data digital hasil konversi tersebut ke dalam memory (RAM statik). Pengalamatan memory menggunakan IC 74LS161 sebagai RAM counter yang mana akan menaikan alamat memory yang diakses. IC 74LS161 merupakan counter 4 bit. Sehingga untuk mengalamatkan memory sebesar 256 KB diperlukn 5 buah IC 74LS161. Dengan alamat  $A_0-A_{18}$  maka  $A_0-A_{14}$  untuk menunjukkan alamat RAM dan  $A_{15}-A_{18}$  untuk memilih dari 8 buah RAM yang akan diaktifkan karena dihubungkan dengan rangkaian dekoder 74LS138. Gambar IV.6 menunjukkan pengalamatan dari 256 KB memory RAM.

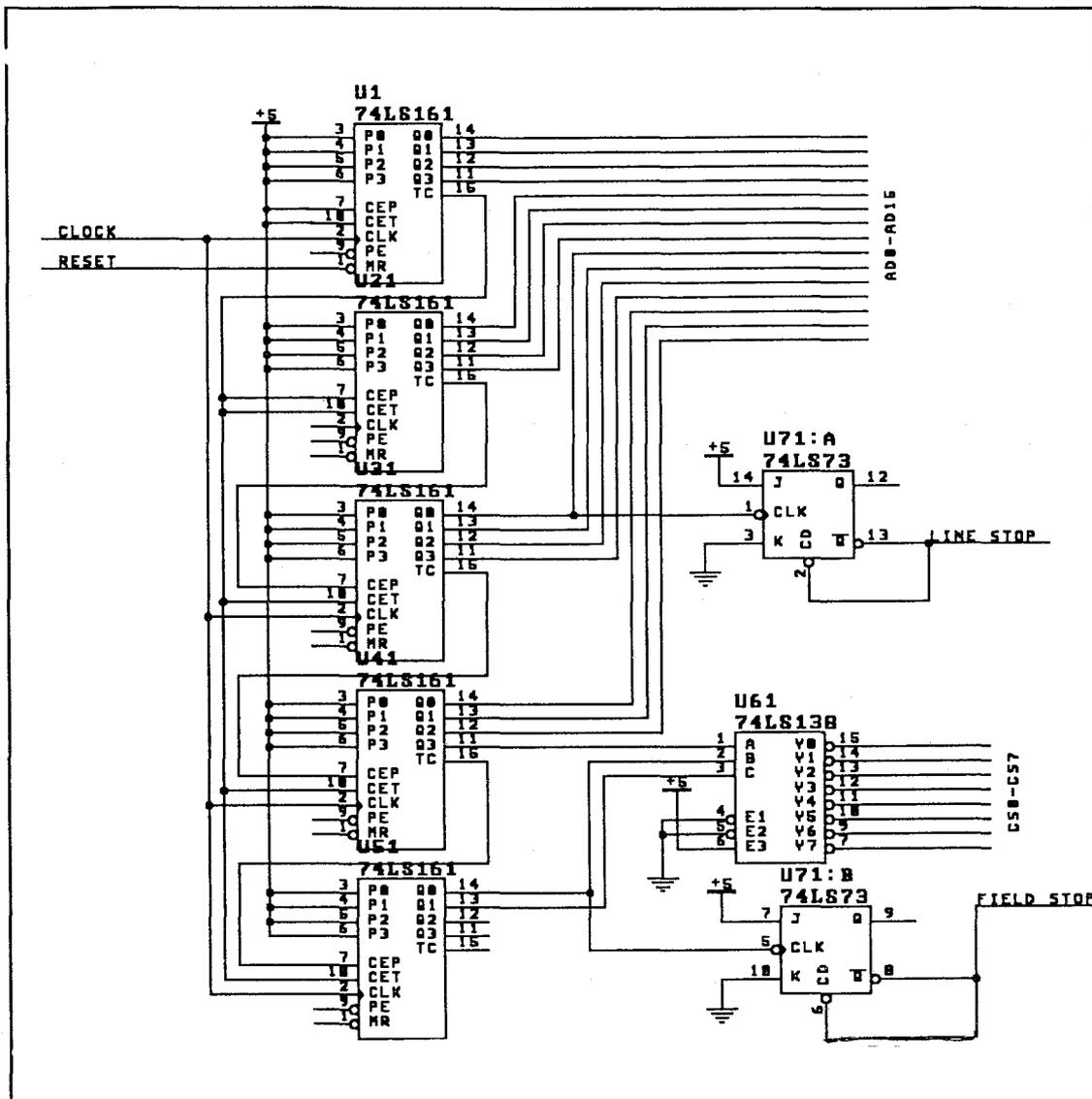
Memory yang akan digunakan adalah jenis RAM statik yang mempunyai daya tampung sebesar 32 KB (62256). Dimana data digital yang diperoleh dari hasil konversi adalah sebesar  $512 \times 512 = 262144$  Byte atau 256 KB. Sehingga diperlukan 8 buah RAM 62256. Untuk mengaktifkan kedelapan RAM statik 62256 tersebut digunakan IC dekoder 74LS138. Yang inputnya  $A_{15}-A_{17}$  dari pengalamatan memory.

Dan output dari dekoder dihubungkan dengan chip select dari masing-masing RAM. Sehingga hanya ada satu RAM yang aktif pada satu waktu.

Sedang pada input alamat RAM  $A_0-A_{14}$  dihubungkan dengan  $A_0-A_{14}$  dari pengalamatan memory. Jalur input/output data dari RAM dihubungkan dengan data bus. Pemilihan RAM ini karena mempunyai kapasitas yang besar dan mempunyai akses time yang kecil (cepat) yaitu 100 ns atau clock frekuensi 10 MHz. Juga tidak diperlukan " refresh time " .

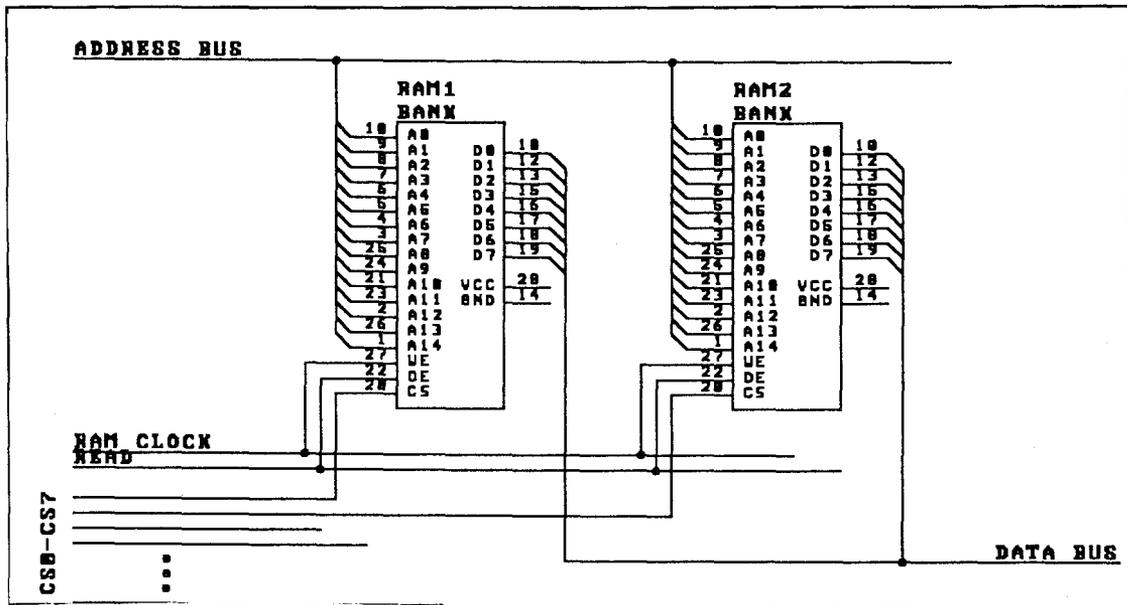
Jalur kontrol pada IC RAM 62256 ialah WE (write enable), OE (*output enable*) dan CS (chip select). Dimana bila penulisan data jalur kontrol CS dan WE harus dalam keadaan low dan OE dalam high. Sedang bila pembacaan data jalur kontrol CS dan OE harus dalam low dan WE dalam high. Sehingga jalur CS dihubungkan dengan output dekoder IC 74LS138.

Pada saat pengambilan data citra (gambar), jalur OE high, CS dari salah satu RAM low (lainya high) dan WE mendapat masukan clock. Pada saat pemindahan data dari RAM ke memory komputer, jalur OE yang dihubungkan dengan READ harus low (*diatur oleh program*), CS dari 1 RAM low dan WE harus high (*pengendali non aktif, sinyal kontrol keluaran high*). Gambar 4.5 menunjukkan dari rangkaian pengalamatan memory. Sedang gambar 4.6 menunjukkan dari rangkaian RAM.



Gambar 4.5

Rangkaian pengalaman memory



Gambar 4.6

## Rangkaian memory sementara RAM

## IV.7 Modul Antar Muka (Interfacing)

Sebagai modul interfacing digunakan IC PPI 8255 yang banyak digunakan sekarang ini. IC PPI 8255 merupakan salah satu IC untuk keperluan interfacing yang sangat mudah dalam pemrogramannya dan sangat sederhana. Dimana ia mempunyai 24 jalur input-output yang terbagi atas tiga port yaitu : port A, port B dan port C. Dan dapat bekerja dalam tiga mode kerja yaitu : mode 0 (basic input-output), mode 1 dan mode 2. Pada perencanaan peralatan disini digunakan pada mode 0, yang mana :

- Port A sebagai masukan jalur data dari RAM sementara ke memory komputer.
- Port B tidak digunakan.

- Port C lower untuk jalur output perintah perangkat keras oleh program.
- Port C upper untuk jalur input status perangkat keras yang diberikan ke program.

Modul interface yang dirancang digunakan pada alamat 300H - 304H. Pemilihan alamat disini karena sangat praktis dalam pembuatan rangkaian dekodernya.

Dimana rangkaian dekoder adalah :

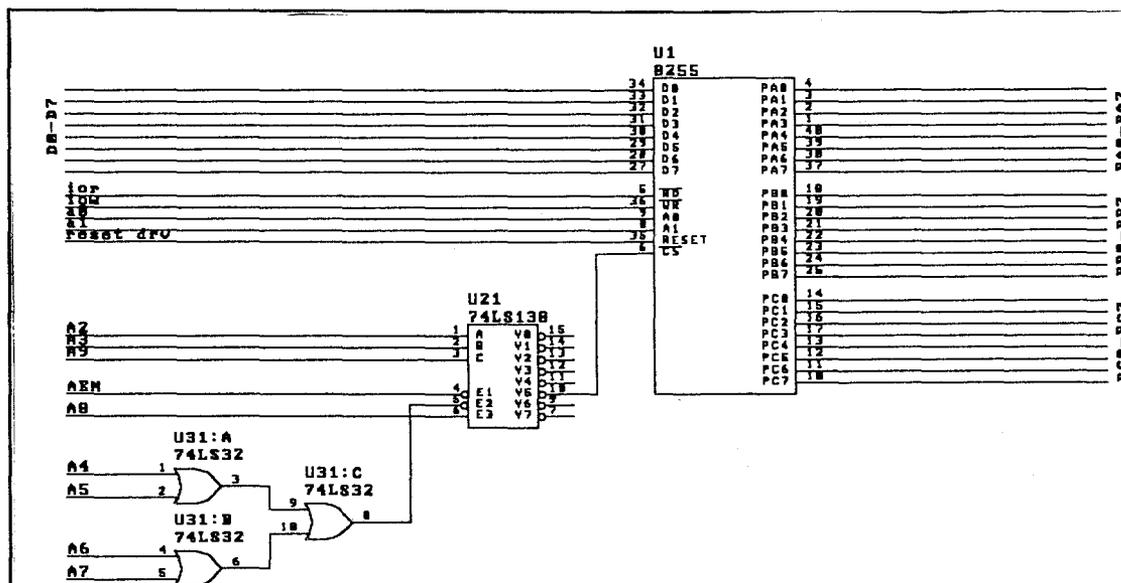
$A_{19}$ $A_{18}$ $A_{17}$ $A_{16}$ $A_{15}$ $A_{14}$ ..... $A_1$ $A_0$	
0 1 1 0 0 0 ..... 0 0	Port A
0 1 1 0 0 0 ..... 0 1	Port B
0 1 1 0 0 0 ..... 1 0	Port C
0 1 1 0 0 0 ..... 1 1	Control Wrđ

Sedang hubungan dengan slot IBM PC adalah sebagai berikut :

- $D_0 - D_7$  dihubungkan dengan jalur  $D_0 - D_7$  dari slot ekspansi IBM PC  
(A2 - A8).
- $A_0$  dan  $A_1$  dihubungkan dengan jalur  $A_0$  dan  $A_1$  (A31 dan A30)
- RD dihubungkan dengan jalur IOR (B14).
- WR dihubungkan dengan jalur IOW (B13).
- RESET dihubungkan jalur RSET DRV (B2).
- CS (*Chip Select*) dihubungkan dengan keluaran dari rangkaian dekoder yang dibuat.

Rancangan Interfacing yang dibuat dapat dilihat pada gambar VI.7 dengan memakai alamat pada 300 H - 304 H. Jalur alamat  $A_0$  dan  $A_1$  dihubungkan pada jalur

input  $A_0$  dan  $A_1$  dari PPI 8255. Jalur data  $D_0$ - $D_7$  dihubungkan pada jalur input data  $D_0$ - $D_7$  pada PPI. Demikian juga jalur kontrol pada dihubungkan pada jalur input kontrol pada PPI. rangkaian dekodernya dihubungkan pada *CS (chip Select)* dari PPI 8255.



Gambar 4.7

### Modul Interfacing dengan PPI 8255

## VI.2 Rancangan perangkat lunak ( software )

Pada bagian ini kita akan merancang perangkat lunak (software) untuk menjalankan peralatan yang telah kita buat. Perangkat lunak yang akan kita buat harus dapat mengontrol kerja ADC, pengalamatan memory, buffer data dan memory. Secara

garis besar kerja peralatan yang dibuat adalah sinyal analog (video) dikonversikan oleh ADC dan hasil konversi tersebut yang berupa data digital disimpan dalam memory yang pengalamatannya diatur oleh modul pengalamatan memory.

Sebelum ADC mengkonversikan sinyal analog (video), maka memory haruslah disiapkan. Dimana memory ini nantinya yang akan menyimpan data konversi sehingga haruslah dalam keadaan siap. Setelah keadaan RAM telah siap maka peralatan akan memulai mengkonversikan sinyal input (video) dimulai dengan mendeteksi adanya sinyal sinkronisasi vertikal sebagai awal medan ganjil citra dan perintah write dari perangkat lunak. Pengkonversian ini akan terhenti sampai diadanya sinyal sinkronisasi horisontal sebagai tanda bahwa konversi telah mencapai 1 garis horisontal. Dan peralatan akan disable bila ditemukannya sinyal line stop sampai waktu tertentu (pemadaman horisontal) Kemudian peralatan akan kerja seperti diatas lagi sampai diadanya sinyal field stop sebagai tanda bahwa konversi telah menghasilkan 256 garis ( 1 medan). Peralatan akan menghentikan kerjanya selang waktu tertentu (pemadaman vertikal) sampai adanya sinyal sinkronisasi vertikal sebagai tanda awal medan genap. Dan peralatan akan mengulangi kerja seperti diatas. Dan melalui teknik interfacing maka data yang telah disimpan pada RAM sementara itu akan dipindahkan buffer komputer agar dapat diolah teknik yang ada. Juga dengan menggunakan format tertentu data citra tersebut kita tampilkan pada layar monitor. Sehingga gambar (citra) yang dihasilkan pada kamera akan sama dengan gambar yang dihasilkan pada layar monitor.

Perangkat lunak (soft ware) yang dibuat memakai bahasa pograman Turbo Pascal versi 7.0 keluaran dari Borland. Dipilihnya Turbo Pascal 7.0 karena sangat praktis dan mudah dimengerti karena termasuk bahasa pograman tingkat tinggi, sehingga seperti bahasa manusia sehari-hari.

Perangkat lunak yang dibuat dimaksudkan untuk dapat mengambil data digital hasil konversi dari ADC yang telah disimpan dalam memory luar. Juga dimaksudkan untuk mengontrol kerja dari peralatan yang telah dibuat. Pengambilan data digital dari memory luar dilakukan melalui interfacing dengan menggunakan modul interfacing PPI 8255 yang banyak digunakan untuk saat ini.

Data digital yang telah dipindahkan dari memory luar ke memory komputer diolah sedemikian rupa sehingga dengan menggunakan format tertentu data digital tersebut dapat ditampilkan pada monitor dalam bentuk gambar. Perangkat lunak yang dibuat harus dapat menampilkan gambar pada monitor sesuai dengan gambar yang ada pada kamera. Pengolahan data digital yang lain dimaksudkan agar data digital yang telah terformat dalam bentuk gambar tersebut agar dapat disimpan dalam media simpan luar (disket, hard disk). Dan juga pada waktu yang lain data digital tersebut dapat ditampilkan kembali pada layar monitor.

Perangkat lunak yang dibuat terbagi atas dua bagian utama yaitu :

- Program Utama dimana pada bagian ini dimaksudkan untuk mengontrol semua prosedur-prosedur maupun fungsi yang ada pada program penunjang.
- Program penunjang dimaksudkan untuk menunjang program utama karena berisi semua prosedur dan fungsi.

Untuk jelasnya akan diuraikan dibawah secara perbagian di bawah ini.

Pada bagian ini berisi konstanta-konstanta yang digunakan dalam perangkat lunak yang dibuat. Konstanta itu antara lain :

- o Port\_a = \$300
- o Port\_c = \$302
- o Port\_Control = \$303
- o Control\_Word = \$9a (10011010)
- o do\_nothing = \$0d (00001101)
- o do\_reset = \$0c (00001100)
- o do\_read = \$09 (00001001)
- o do\_write = \$01 (00000001)
- o do\_inc\_addr = \$01 (00000001)

Tiga konstanta pertama merupakan alamat dari PPI dan control word, dan lima konstanta lainnya merupakan perintah-perintah perangkat lunak pada perangkat kerasmelalui port c lower. Keempat bit port c adalah :

- o C3 - increment address
- o C2 - read
- o C1 - write
- o C0 - reset

Perintah-perintah itu dimaksudkan antara lain :

- Perintah `do_nothing` menyatakan tidak ada perintah dari perangkat lunak pada perangkat keras.
- Perintah `do_reset` menyatakan agar perangkat keras mereset rangkaian pengendali dan pengalamatan RAM. Sehingga setelah perintah `do_reset` ini perangkat keras akan siap melakukan pencuplikan data dari sinyal video atau transfer data dari RAM ke buffer memory komputer.
- Perintah `do_read` menyatakan pada perangkat keras untuk membaca data dari RAM pada alamat yang telah diberikan oleh pengalamatan memory dan meneruskan pada port A PPI untuk diambil datanya.
- Perintah `do_write` menyatakan pada perangkat keras untuk melakukan pencuplikan data citra dari sinyal video komposit sebanyak satu frame. Perintah ini diberikan bila telah diterima sinyal dari perangkat keras.
- Perintah `do_inc_addr` akan menaikkan pengalamatan RAM sehingga data citra pada alamat berikutnya dapat dibaca.

### VI.2.1 File GRABING.PAS

Dalam file ini terdapat procedure-procedure yang berhubungan dengan proses transfer data citra dari RAM pada perangkat keras ke buffer data citra. Buffer data citra ini berupa variabel PIC yang deklarasinya sebagai berikut :

```

pictype = array[1..65535] of byte
var
pic : array[1..2] of ^pictype

```

Setiap 1 byte (8 bit) dari buffer data ini digunakan untuk menyimpan informasi warna 2 pixel, masing-masing 4 bit. Bagian lower untuk informasi data citra medan ganjil dan untuk bagian upper digunakan untuk informasi data citra medan genap. Dengan jalan perintah "in" maka kita dapat mentransfer semua data yang ada pada RAM perangkat keras. Juga mengaktifkan increment address untuk menaikkan alamat dari data yang ada pada RAM. Procedure-procedure yang digunakan antara lain :

- Procedure Grap\_picture

Procedure ini dipergunakan untuk memerintahkan perangkat keras mengambil data citra sebanyak satu frame dan menyimpannya dalam RAM dengan alamat memory berurutan yang telah ditunjukkan oleh pengalamatan memory. Mula-mula rangkaian pengendali dan pengalamatan memory dipersiapkan dengan mengirimkan perintah do\_reset dan kemudian do\_nothing. Setelah itu perangkat akan siap untuk mengambil data citra dengan mengirimkan perintah do\_write. Perintah ini dipertahankan sampai perangkat keras mengirimkan status yang menyatakan data citra telah diambil sebanyak 1 frame. Kemudian perangkat lunak akan mengirimkan perintah do\_nothing untuk menghentikan proses ini.

- Procedure picture\_to\_memory

Berfungsi untuk memindahkan data citra yang telah disimpan dalam RAM ke buffer data citra yang terdapat dalam memory komputer. Mula-mula diberikan perintah do\_reset untuk mereset RAM. Kemudian data pada alamat 0 tersebut dibaca dengan mengirimkan perintah do\_read. Data yang tersedia pada port A

PPI tersebut dimasukkan dalam buffer bagian lower. Setelah itu diberikan perintah `do_inc_addr` untuk menaikkan alamat RAM. Proses dilakukan berulang-ulang sampai 131072 kali sampai seluruh data citra satu frame ganjil dipindahkan. Lalu proses diulang untuk field genap pada buffer upper. Setelah itu perangkat menghentikannya dengan perintah `do_nothing`.

- Procedure `print_picture`

Procedure ini berfungsi untuk menampilkan data citra yang ada pada buffer data pada layar monitor. Mula-mula mengeset dulu alamat memory layar dengan deklarasi :

```
var buf : array[1..38400] of byte absolute $a000:0000;
```

Procedure ini diawali dengan merubah mode tulis menjadi mode 2 (packed write). Kemudian isi bit mask register diset untuk menampilkan pixel pertama. Informasi warna pixel tersebut diambil dan dipindahkan dalam memory layar. Isi bit mask register kembali diset (shift) untuk menampilkan data pixel kedua. Proses ini berlangsung sampai ditampilkan 8 pixel (setiap byte alamat memory layar menentukan tampilan dari 8 pixel). Selanjutnya alamat memory layar dinaikkan satu dan urutan proses diulang kembali sampai seluruh data memory layar terisi oleh informasi data citra. Setelah itu mode layar dikembalikan menjadi mode 1 atau mode direct write.

## VI.4.2 FILE .PAS

File.Pas ini berisi dua procedure yaitu procedure `save` dan procedure `load`.

Dimana kedua procedure tersebut dimaksudkan untuk keperluan pengoperasian file

yaitu penyimpanan data digital citra didalam media simpan luar (disket,hard disk). Juga untuk penampilan kembali data digital citra dari media luar ke monitor.

Procedure-procedure itu antara lain :

- Procedure save

Procedure ini diawali dengan membuat header untuk file yang akan digunakan untuk media simpan data digital citra. Pembuatan header dengan variabel sebagai berikut :

```
rewrite[cal_file,1];
```

```
header[0] := 77;
```

```
header[1] := 65;
```

```
header[2] := 82;
```

```
blockwrite[cal_file,header,3]
```

Setelah header terbentuk maka data citra siap dipindahkan dari buffer memory ke disket atau hard disk.

- Procedure load

Procedure ini kebalikan dari procedure save, dimana procedure ini akan memindahkan data citra dari disket atau hard disk. Dimana diawali dengan melihat header dari file yang akan load (tampilkan). Bila header telah sesuai maka melihat nama file yang akan diload bila nama file yang sesuai ada maka dimulai pemindahan data gambar yang ada pada disket / hard disk ke memory komputer.

### VI.2.3 TOOL.PAS

Pada file ini terdapat procedure-procedure yang digunakan untuk mengolah data gambar. Sehingga gambar yang dihasilkan dapat diset gelap dan terangnya (gray scale) , juga menggabung empat gambar dalam satu layar dan juga memperbesar maupun memperkecil gambar. Untuk jelasnya maka dapat kita lihat secara perbagian.

- Procedure brigthness

Procedure ini digunakan untuk mengatur gelap terang dari gambar yang ditampilkan pada layar monitor. Dimana gray scale yang dibuat dengan 256 derajat keabuan tetapi dibuat dalam 50 besaran gelap terang.

- Procedure zooming

Procedure ini digunakan untuk memperbesar citra. Perbesaran citra dilakukan memperbesar 1 pixel kesamping atas dan bawah juga samping kiri dan kanan. Sehingga mula-mula 1 titik (pixel) bila dilakukan proses zooming maka akan terwakili 5 pixel dengan data yang sama. Dengan teknik ini maka gambar citra akan di diperbesar kearah samping kanan kiri dan juga samping atas bawah.

- Procedure kecil

Procedure ini kebalikan dari procedure diatas dimana procedure ini digunakan untuk memperkecil citra. Teknik memperkecil citra ini kebalikan dari teknik zooming dimana terjadi proses pengurangan data citra baik dari samping atas

sebelumnya telah proses zooming. Sehingga proses memperkecil ini sebagai usaha untuk mengembalikan citra ke bentuk semula citra telah dilakukan proses zooming.

- Procedure inset

Procedure inset digunakan untuk menggabung beberapa gambar dalam satu layar. Teknik ini dilakukan dengan membagi layar menjadi empat bagian yang sama (empat kwadran). Dengan cara itu kita dapat mengisi tiap-tiap kwadran dengan data citra yang lain-lain. Jadi ada empat data citra yang dapat digabungkan dalam satu layar.

## BAB V

### PENGUJIAN DAN PENGUKURAN

---

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang pengujian dan pengukuran terhadap peralatan Tugas Akhir yang dibuat. Peralatan yang dibuat telah dibuat dalam modul-modul yang terpisah agar lebih mudah dalam melakukan pengujian. Input berupa sinyal video komposit keluaran dari suatu kamera CCTV dan sinyal analog tersebut dikonversikan dalam data digital modul ADC. Data hasil konversi disimpan dalam media simpan sementara dengan menggunakan RAM. Dengan teknik interfacing data yang disimpan RAM akan dipindahkan dalam memory komputer untuk diproses menurut software yang dibuat.

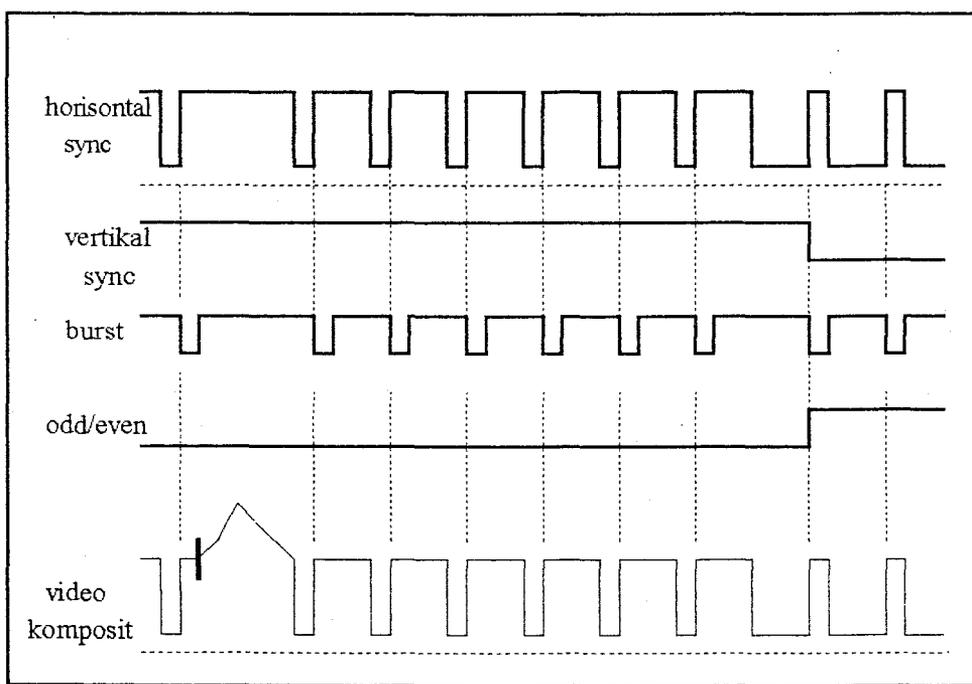
Pengujian yang pertama adalah dengan mengukur tegangan keluaran dari power suply yang dibuat. Bila telah berjalan baik, maka tegangan yang ditunjukkan adalah +5V dan -5V untuk mensuply peralatan TTL, RAM dan ADC, sedang semua Op-Amp disuply dengan tegangan +12V dan -12V.

Melihat sinyal video komposit keluaran dari kamera. Dengan mengukur batas tegangan bawah dan batas tegangan atas yang sangat diperlukan bagi pengkonversian oleh ADC. Dan untuk dijealsnya dapat dilihat pada gambar 5.1 pada bawah ini.



Gambar 5.1 Sinyal video komposit keluaran kamera

Mengamati sinyal-sinyal keluaran dari IC pemisah sinkronisasi LM1881. Dengan menggunakan osciloskop dapat kita ketahui bentuk sinyal keluaran LM1881 seperti gambar dibawah :



Gambar 5.2 Sinyal-sinyal keluaran dari LM 1881

Mengatur monostable multivibrator 74LS221 agar mempunyai selang waktu seperti pada waktu adanya sinyal informasi gambar saja tanpa pemadaman horisontal yaitu  $52 \mu\text{s}$  dan juga untuk 74LS221 yang lain sesuai dengan waktu pemadaman vertikal yaitu sekitar  $1,6 \text{ ms}$ . Mengatur  $V_{rt}$  dan  $V_{rb}$  dari ADC yang dibuat sesuai dengan batas bawah dan atas sinyal video komposit yang akan dikonversikan. Atau  $V_{rt}$  diset kira-kira  $+1,0\text{V}$  dan untuk  $V_{rb}$  sekitar  $-0,5\text{V}$ .

Menguji dari software (perangkat lunak) yang dibuat untuk pengambilan data citra dari memory luar melalui interfacing. Melihat procedure-procedure yang akan digunakan pada program utama juga fungsi-fungsi yang ada. Setelah dirasa semua procedure dan fungsi berjalan dengan baik, maka kita gabung pada program utama. Sehingga secara software dan hardware peralatan yang dibuat telah siap untuk dijalankan.

Melihat sinyal awal medan dengan melihat sinyal output dari TTL 74LS221 yang telah diset pada lebar waktu selang  $22 \text{ H}$  atau  $1,2 \text{ ms}$ . Dimana pada keadaan transisi dari high ke low dari monostabil sebagai tanda awal citra (medan). Dan ini sebagai awal dari ADC untuk melakukan konversi. Data hasil konversi ditulis pada RAM secara urut dan sinyal sinkronisasi dari sinyal video komposit tidak turut di konversikan.

Bila semua telah berjalan dengan baik maka peralatan siap untuk mengambil gambar dari kamera. Pada percobaan dengan menggunakan clock  $10 \text{ MHz}$  yang terlihat hanya garis hitam putih yang tidak teratur. Ini disebabkan karena masih

terjadi perbedaan besarnya waktu sinkronisasi antara pengambilan dan pembacaan data dari RAM. Setelah itu maka dilakukan peninjauan kembali dari lebar pulsa dari 74LS221 dari sinkronisasi horisontalnya. Sebab diinginkan besarnya data sebanyak 512 data per line. Sedang tiap line scanning sinyal video diperoleh sebanyak 635 data. Sehingga besarnya lebar pulsa 74LS221 harus tepat dengan waktu ADC untuk mengkonversikan sinyal video sehingga diperoleh sebanyak 512 data.

Kemudian memeriksa perangkat lunak (software) yang kita buat apakah dapat berjalan secara sempurna. Dan bila terjadi kesalahan pada perangkat lunak maka dapat kita lihat kembali pada procedure-procedure yang ada. Dan ternyata setelah kita coba semua procedure dan fungsi yang ada dapat berjalan dengan baik. Sampai disini maka dapat kita simpulkan bahwa peralatan Tugas Akhir yang telah dibuat telah berhasil mengambil data citra gambar pada sebuah kamera dan dapat berjalan dengan yang diharapkan.

# BAB V

## PENUTUP

---

### V.1 KESIMPULAN

Dengan memperhatikan dan mengamati dari pengujian peralatan yang telah dibuat dapat ditarik kesimpulan mengenai digitalisasi sinyal video dari sinyal kamera CCTV, adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data gambar dari sinyal video keluaran dari kamera CCTV terdapat beberapa kendala dalam pengambilan awal medan gambar.
2. Tidak tetapnya level DC dari sinyal video sehingga sukar dalam penentuan level atas dan level bawah dari level DC.
3. Kecepatan informasi yang tinggi sehingga diperlukan analog to digital yang mempunyai kecepatan acces yang kecil dan juga suatu media simpan data luar yang harus juga mempunyai acces write yang kecil.
4. Semakin besarnya sampling yang digunakan akan memerlukan memory RAM luar yang besar pula.
5. Pentransferan data dari RAM luar ke buffer komputer akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan buffer yang besar.

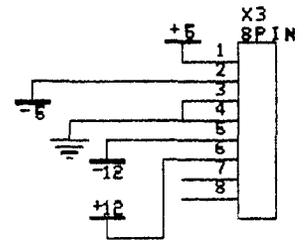
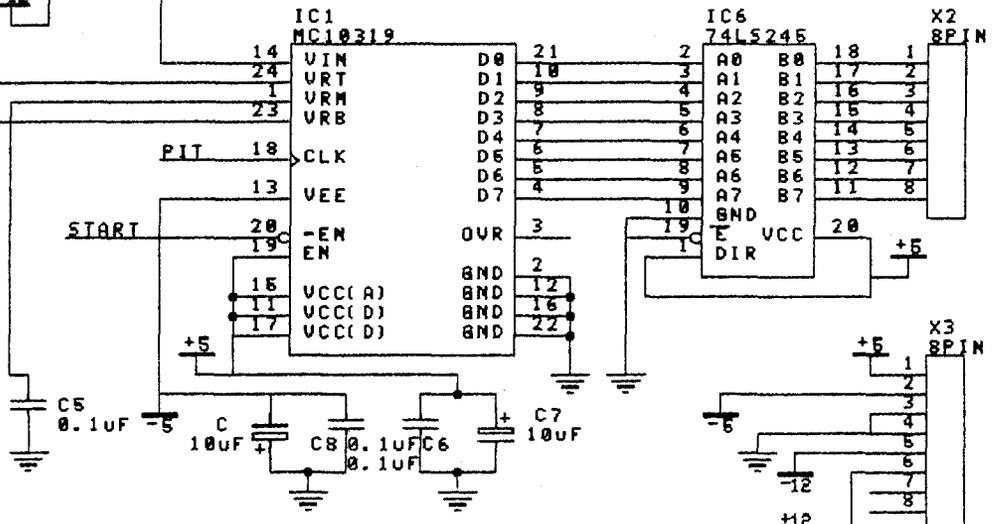
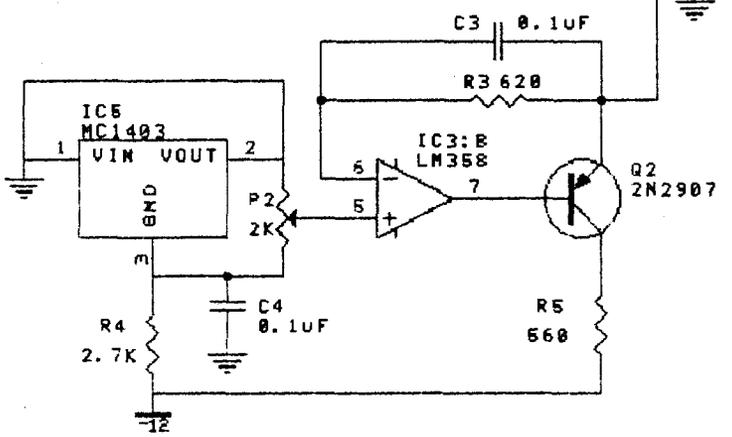
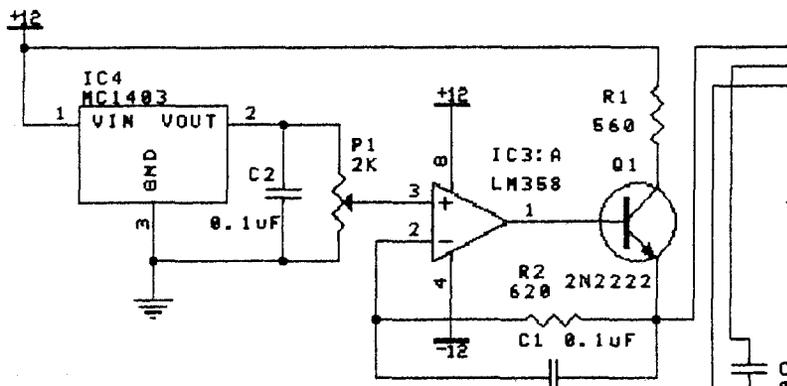
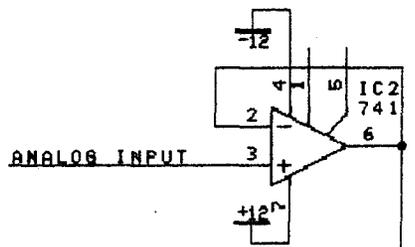
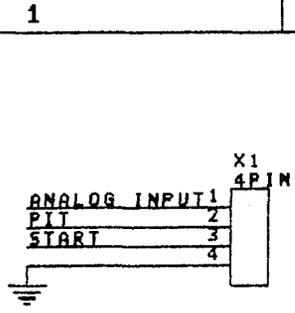
## V.2 SARAN

Pengembangan lebih lanjut dari perangkat keras dan perangkat lunak masih diperlukan, terutama untuk meningkatkan dari grey level (derajat keabuan) yang dihasilkan, menaikkan kemampuan memperbesar dari obyek (secara software), menaikkan keandalan sistem, penghalusan obyek dengan filter digital, memperbesar sampling pengambilan data dan pengenalan citra melalui jaringan saraf tiruan.

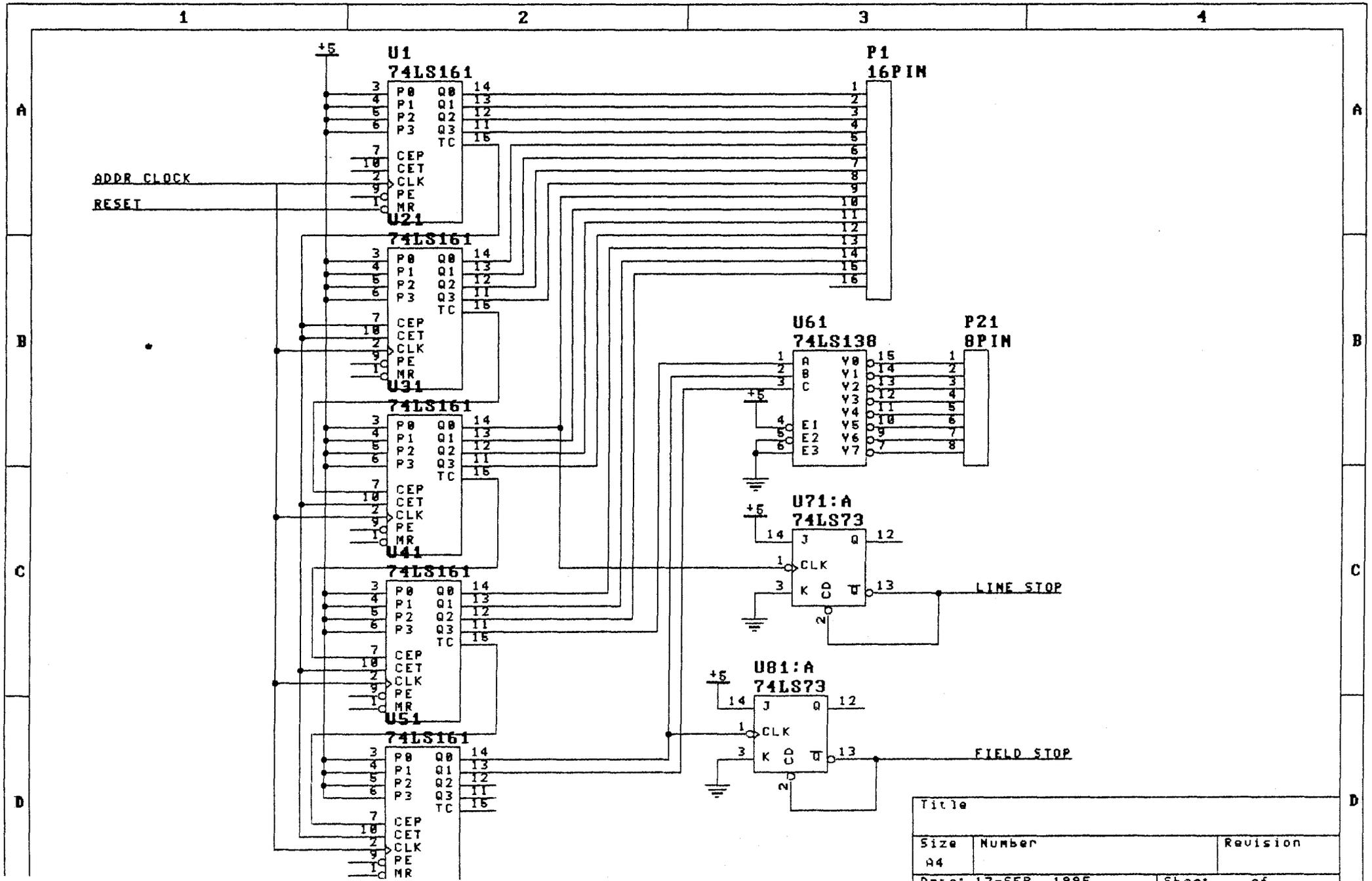
## DAFTAR PUSTAKA

1. Coughlin, Robert F., Driscoll, Fredrick F., *OPERATIONAL AMPLIFIER AND LINIER INTEGRATE CIRCUITS*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1982
2. Hall, Douglas V., *MICROPROCESSOR AND INTERFACING*, McGraw-Hill Book Co., Singapore, 1986.
3. David F. Stout, *HAND BOOKS OF OPERATIONAL AMPLIFIER CIRCUIT DESIGN*, Edition, Milton Kaufman, Mc Graw-Hill, Inc., The Kingsport Press, 1967.
4. Wiliam B. Green, *Digital Image processing*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1963.
5. Insap Santosa, *GRAFIKA KOMPUTER DAN ANTARMUKA GRAFIS*, Edisi Pertama, Andi Offset, Yogyakarta, 1994.
6. R.J. Scolkoff, *Digital Image Proessing and Computer Vision*, John Willey & Sons, Inc., Canada, 1989.
7. R.w. Hamming, *Digital Filters*, second edition, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1983.
8. Sheingold, Daniel H., *ANALOG-DIGITAL CONVERSION HANDBOOK*, Prentice-Hall, USA, 1986.

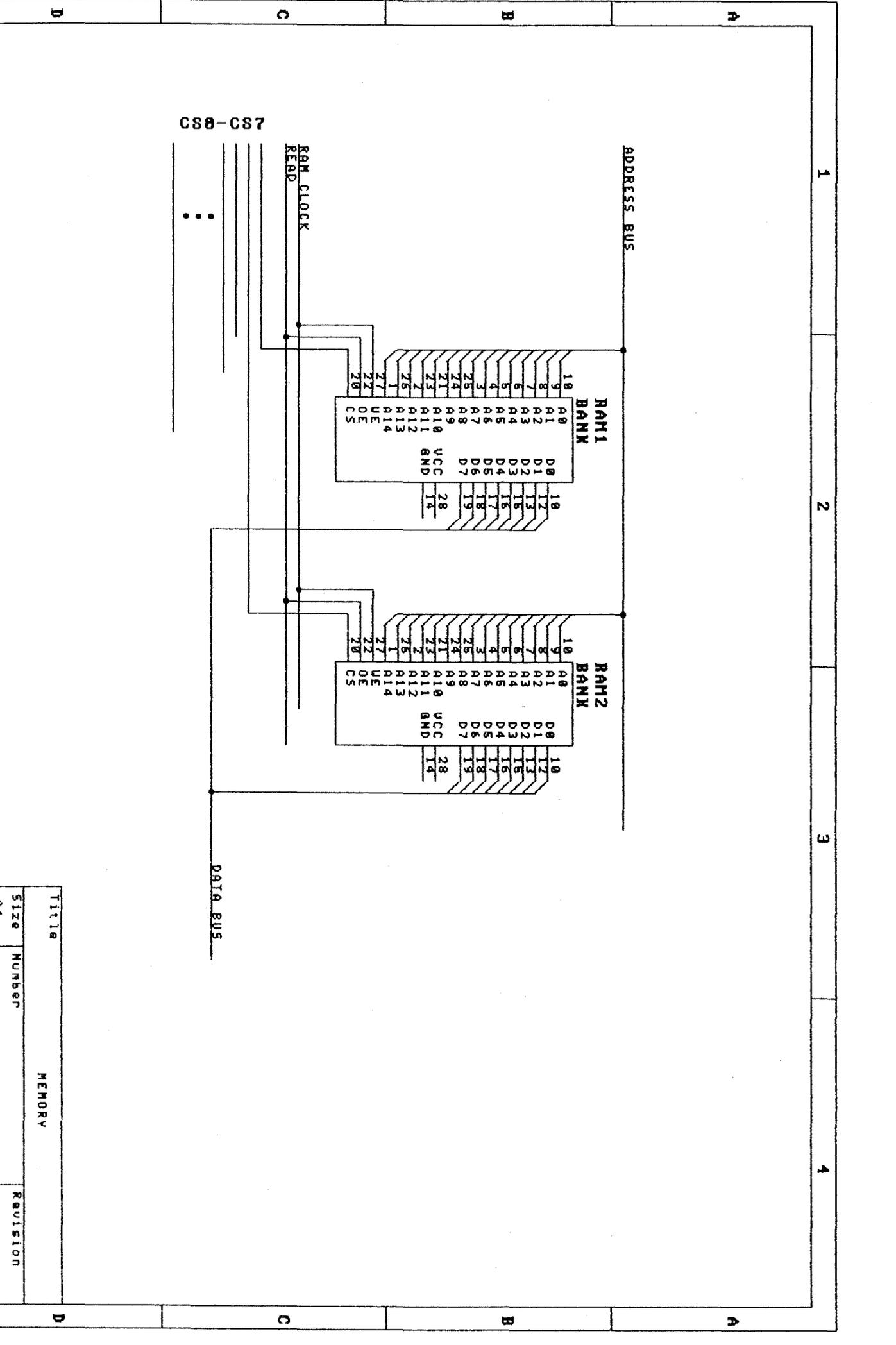
9. -----, *CMOS DATABOOK*, National Semiconductor Corporation, California, 1988.
10. -----, *DATA AQUISITION DATABOOK 1982 VOLUME 1*, Analog Device Inc., USA, 1982.
11. -----, *LINEAR 1 DATABOOK*, National Semiconductor Corporation, California, 1988.
12. -----, *TECHNICAL REFERENCE FOR PC/XT SYSTEMS*, First Edition, IBM Corporation, 1981.



Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date: 17-SEP 1995		Sheet of
File: B:\ADC/1		Drawn By:

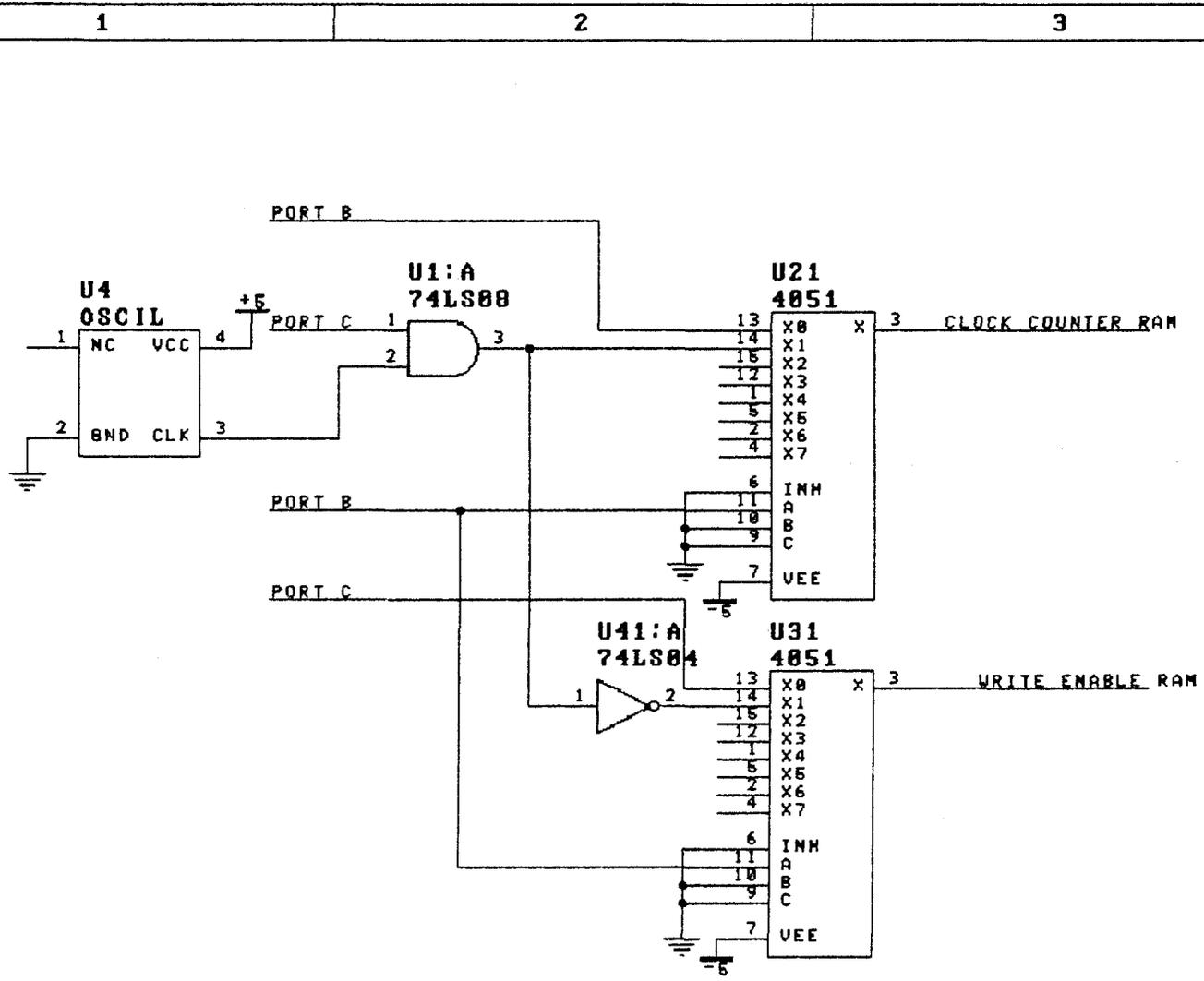


Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date: 17-SEP-1995		
Sheet: of		

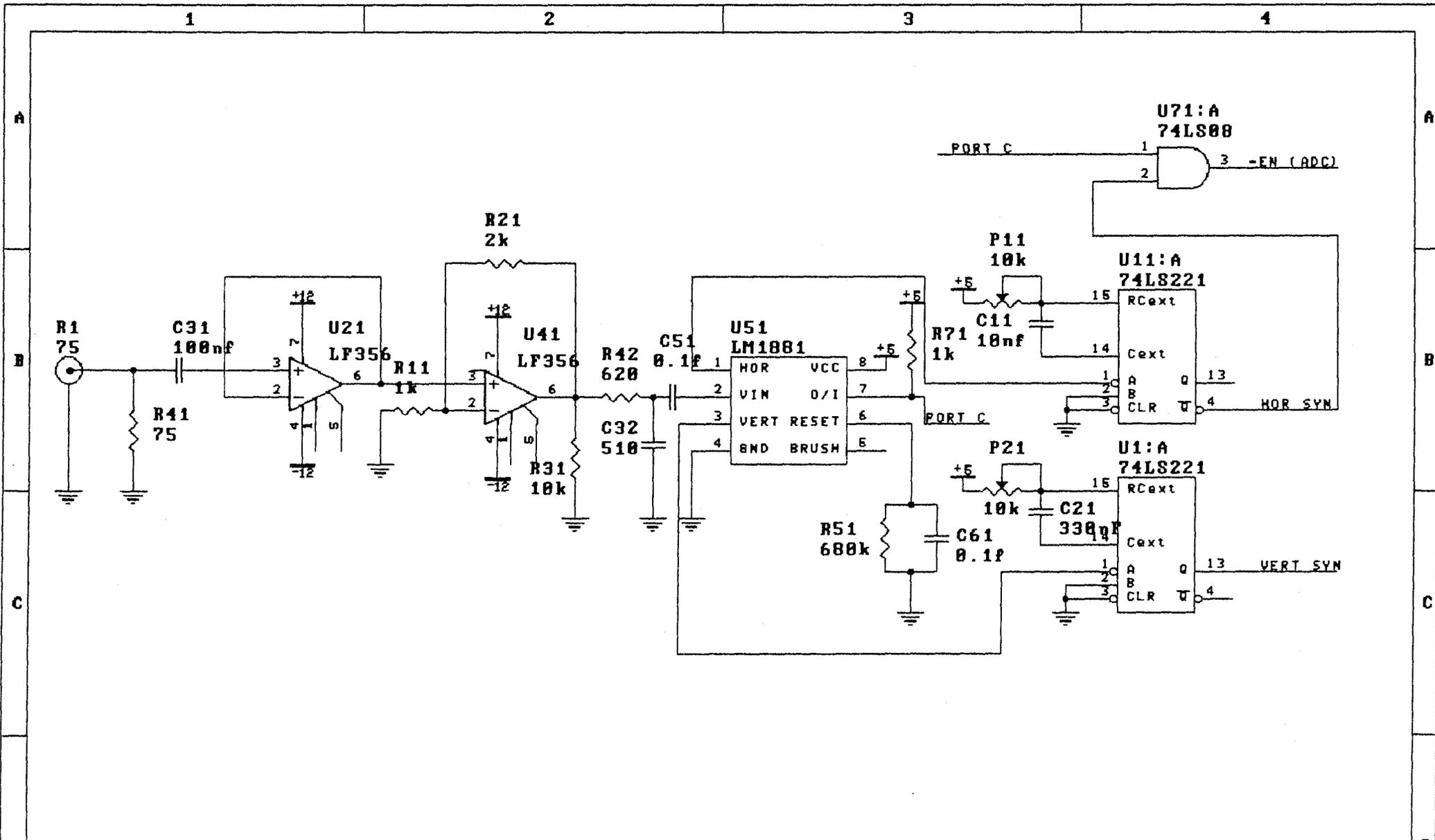


C88-C87

Title		MEMORY	
Size	Number	Revision	
A4			



Title		
MODUL PENBANTROLAN		
Size	Number	Revision
A4		
Date: 12-SEP-1995		
Sheet: of		



Title		
Size	Number	Revision
A4		

**Program** menampilkan\_citra

**uses** crt,dos,graph;

**var**

buf : **array**[1..38400] of byte **absolute** \$a000:0000;  
ch : char;

**const**

port\_a = \$300;  
port\_b = \$301;  
port\_c = \$302;  
port\_ctr = \$303;  
ctrl\_wrd = \$98;  
graph\_cont\_index\_reg = \$3CE;  
graph\_cont\_data\_reg = \$3CF;  
setreset\_reg = \$00;  
setreset\_enable\_reg = \$01;  
fungsiion\_reg = \$03;  
set\_plane\_select\_reg = \$04;  
mode\_reg = \$05;  
bit\_mask\_reg = \$08;  
pg\_up = #73;  
pg\_dn = #27;

**Procedure** graph\_pic;

**begin**

port[port\_b]:= \$01;  
port[port\_c]:= \$0e;  
**repeat**  
port[port\_c]:= \$07;  
port[port\_b]:= \$03;  
stop:= port[port\_c];  
stop:= stop **and** \$10;  
**until** (stop <> \$10);

**end;**

**Procedure** pic\_to\_memory;

**type**

pictype = **array**[1..65535] of byte;

**var**

i : word;  
j : byte;  
k : byte;  
temp : byte;  
pic : **array**[1..2] of ^pictype;

**begin**

port[port\_c]:= \$0e;  
port[port\_b]:= \$00;  
**for** j := 1 to 2 **do**  
for i := 1 to 65535 **do**  
**begin**  
port[port\_c]:= \$0b;  
port[port\_c]:= \$04

```

        temp:= port[port_a];
        temp:= temp shr 4;
        pic[j]^i:= temp and $0f;
        port[port_b]:= $00;
    end;
end;

```

```

Procedure set_write_mode(write_mode : byte);
begin
    port[graph_cont_index_reg]:= mode_reg;
    port[graph_cont_data_reg]:= write_mode;
end;

```

```

Procedure print_pic;

```

```

type
    pictype = array[1..65535] of byte;
var
    latch_reg,i,i_pic : byte;
    j,j_pic           : word;
    pic               : array[1..2] of ^pictype;

```

```

begin
    set_write_mode(2);
    i_pic:= 1;
    j_pic:= 0;
    for j := 1 to 38400 do
        if((j mod 80) >= 16) then
            begin
                if j = 20496 then
                    i_pic := 2;
                    for i := 1 to 8 do
                        begin
                            latch_reg:= buf[j];
                            port[graph_cont_index_reg]:= bit_mask_reg;
                            case i of
                                1 : port[graph_cont_data_reg]:= $80;
                                2 : port[graph_cont_data_reg]:= $40;
                                3 : port[graph_cont_data_reg]:= $20;
                                4 : port[graph_cont_data_reg]:= $10;
                                5 : port[graph_cont_data_reg]:= $08;
                                6 : port[graph_cont_data_reg]:= $04;
                                7 : port[graph_cont_data_reg]:= $02;
                                8 : port[graph_cont_data_reg]:= $01;
                            end;

```

```
begin
inc(j_pic);
if j_pic = 513 then j_pic := 1;
if (((j-16) mod 160) < 80) then
  if i_pic = 1 then
    buf[j] := pic[i_pic]^(((j div 160) * 512) + j_pic)
  else
    buf[j] := pic[i_pic]^(((j div 160)-128) * 512) + j_pic]
  else
if i_pic = 2 then
  buf[j] := (pic[i_pic]^(((j div 160) * 512) + j_pic)) shr 4
else
  buf[j] := (pic[i_pic]^(((j div 160) - 128) * 512) + j_pic)) shr 4
end;
end;
end;
set_write_mode(0);
end;
```

**type**

    pictype = **array**[1..65535] **of** byte;

**var**

    header : **array**[0..2] **of** byte;

    call\_file : **file**;

    data\_buf : **array**[1..512] **of** byte;

    j : byte;

    i : integer;

    ch : char;

    pic : **array**[1..2] **of** ^pictype;

**begin**

    assign(call\_file,call\_file\_name);

    {*\$I-*}

    ch := readkey;

    reset(call\_file,1);

**if** IOresult <> 0 **then**

**begin**

            write('File'+call\_file\_name+'*tidak ditemukan, proses tak dilanjutkan*',ch);

            exit;

**end**;

    blockread(call\_file,header,3);

**if**(header[0] <> 67) **or** (header[1] <> 65) **or** (header[2] <> 76) **then**

        write('Format file tak sesuai',ch);

        close(call\_file);

**for** j := 0 **to** 255 **do**

**begin**

            blockread(call\_file,data\_buf,512);

**if** j < 128 **then**

**for** i := 1 **to** 512 **do**

                    pic[1]^[j\*512+1] := data\_buf[i]

**else**

**for** i := 1 **to** 512 **do**

                    pic[1]^[(j-128)\*512+i] := data\_buf[i];

**end**;

        close(call\_file);

**end**;

**Program** utama;

{*\$M.24000,0,655360*}

uses crt,dos,graph;

**type**

pictype = **array**[1..65535] of byte;

**var**

mchoise : byte;  
keluar, zoom\_quad : boolean;  
GraphDriver : integer;  
GraphMode : integer;  
MaxX, MaxY : word;  
ErrorCode : integer;  
i, brightness, contrast : byte;  
pic : **array**[1..2] of ^pictype;  
file\_name : **string**;

{*\$i run.pas*}

{*\$i file.pas*}

**Procedure** insialisasi;

**var**

pathdriver : **string**;

**begin**

pathdriver := '*v:|tp7|units*';  
GraphDriver := 9;  
GraphMode := 2;  
Initgraph(GraphDriver, GraphMode, Pathdriver);  
ErrorCode := Graphresult;  
**if** ErrorCode <> 0 **then**  
**begin**  
Write(*'Modus Graphic tidak dapat dibangkitkan'*);  
exit;  
**end**;  
MaxX := GetMaxX;  
MaxY := GetMaxY;

**end**;

new(pic[1]);  
new(pic[2]);  
textattr := 7;  
clrscr;  
insialisasi;  
port[port\_ctrl] := ctrl\_wrd;  
port[port\_c] := \$07;  
port[port\_b] := \$00;  
brightness := 25;  
contrast := 1;  
restorecrtmode;  
**if** (MaxX <> 639) or (MaxY <> 479) **then**  
**begin**  
print\_mess(*'Gunakan hanya pada video graphic Adapter'*, ch);  
exit;  
**end**;

```

repeat
mchoise := Readkey;
case mchoise of
F1 : begin
    push_scr;
    get_file_name;
    if file_name <> '' then
    begin
        file_name := file_name+'.cal';
        print_mess_process('Tunggu, save gambar masih berlangsung',ch);
        save(file_name);
    end;
    pop_scr;
    end;
F2 : begin
    push_scr;
    get_file_name;
    if file_name <> '' then
    begin
        file_name := file_name+'.cal';
        print_mess_process('Tunggu, inset gambar masih berlangsung..');
        inset_control(file_name);
    end;
    pop_scr;
    end;
end;
until keluar;
texattr := 7;
clrscr;
release(pic[1]);
release(pic[2]);
cursorsmall;
end.

```

```

program file_;

var
    call_file_name : string;

Procedure save(call_file_name : string);

type
    pictype = array[1..65535] of byte;

var
    header    : array[0..2] of byte;
    call_file : file;
    data_buf  : array[1..512] of byte;
    j        : byte;
    i        : integer;
    ch       : char;
    pic      : array[1..2] of ^pictype;

begin
    assign(call_file,call_file_name);
    {$I-}
    reset(call_file,1);
    if IOresult = 0 then
        begin
            repeat
                ch := readkey;
                write('File'+call_file_name+'telah ada proses dilanjutkan ?(Y/T)',ch);
                until (upcase(ch)='Y')or(upcase(ch)='T');
                if upcase(ch) = 'T' then
                    begin
                        close(call_file);
                        exit;
                    end;
            end;

            rewrite(call_file,1);
            header[0] := 67;
            header[1] := 65;
            header[2] := 76;
            blockwrite(call_file,header,3);
            for j := 0 to 255 do
                begin
                    if j<128 then
                        for i:= 1 to 512 do
                            data_buf[i] := pic[1]^[j*512+i]
                        else
                            for i := 1 to 512 do
                                data_buf[i] := pic[2]^[((j-128)*512+1)];
                                blockwrite(call_file,data_buf,512);
                            end;
                end;
            close(call_file);
        end;
end;

```



## USULAN TUGAS AKHIR

A. JUDUL TUGAS AKHIR : INTERFACING MIKROSKOP PADA IBM-PC

B. RUANG LINGKUP : 1. Interfacing IBM-PC  
2. Bahasa pemrogram Turbo-C  
3. Rangkaian Komponen Digital  
4. Pengolahan Citra Digital

C. LATAR BELAKANG : Kemajuan dalam bidang kedokteran dan mikro-chip dewasa ini sangat pesat. Itu semua tidak terlepas dari kemajuan komputer sebagai pemrosesan data. Aplikasi teknologi komputer salah satunya adalah pengamatan benda-benda renik oleh mikroskop akan lebih mudah dan teliti. Dengan mengubah data sinyal video yang analog menjadi data digital, maka pemrosesan akan lebih mudah dengan bantuan komputer. Dukungan perangkat keras dan perangkat lunak akan membuat data yang berupa digital tersebut diolah sedemikian sehingga gambar pengamatan mikroskop dapat ditampilkan kembali pada layar monitor dan selanjutnya dapat

diproses lanjut oleh komputer. Pengolahan citra digital akan membantu pemrosesan informasi ini sehingga dapat digunakan untuk aplikasi tertentu, misalnya dalam bidang kedokteran, penelitian mikro-chip dan geologi.

D. PENELAAHAN STUDI : Studi literatur mengenai bentuk sinyal keluaran kamera video dan cara konversi sinyal video analog menjadi sinyal video digital dengan rangkaian flash ADC. Pemahaman sistem komputer IBM-PC dan teknik interfacing sebagai penghubung peralatan yang dibuat dengan komputer serta pemrosesan data.

E. TUJUAN : Penampilan gambar yang diperoleh dari suatu mikroskop ke monitor IBM-PC dengan jalan mengkonversikan informasi gambar 1 frame dari analog yang berasal dari kamera menjadi sinyal digital. Kemudian data yang diperoleh diproses lebih lanjut dengan komputer IBM-PC.

- F. LANGKAH-LANGKAH : 1. Studi literatur  
 2. Perencanaan rangkaian digitizer  
 3. Pembuatan alat dan perangkat lunak  
 4. Pengukuran dan perbaikan  
 5. Pembuatan naskah

G. JADWAL KERJA : Seluruh kegiatan diharapkan dapat diselesaikan dalam waktu 6 (enam) bulan dengan jadwal kerja sebagai berikut :

KEGIATAN	BULAN					
	I	II	III	IV	V	VI
Studi literatur	XXX	XXX	XXX			
Perancangan digitizer		XXX	XXX	XXX		
Pembuatan alat dan perangkat lunak			XXX	XXX	XXX	
Pengukuran dan perbaikan				XXX	XXX	
Pembuatan naskah					XXX	XXX

H. RELEVANSI : Perencanaan alat ini dimaksudkan untuk mempermudah pengamatan benda-benda renik yang sangat diperlukan bagi perkembangan dalam ilmu kedokteran dan mikro-chip.