

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
ALAT INDIKATOR KETINGGIAN
AIR BENDUNGAN
DENGAN MENGGUNAKAN PEMANCAR ASK
(AMPLITUDE SHIFT KEYING)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana**

Oleh:

**PUTRA JAYA SIMANJUNTAK
NPM 08 812 0028**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2010

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

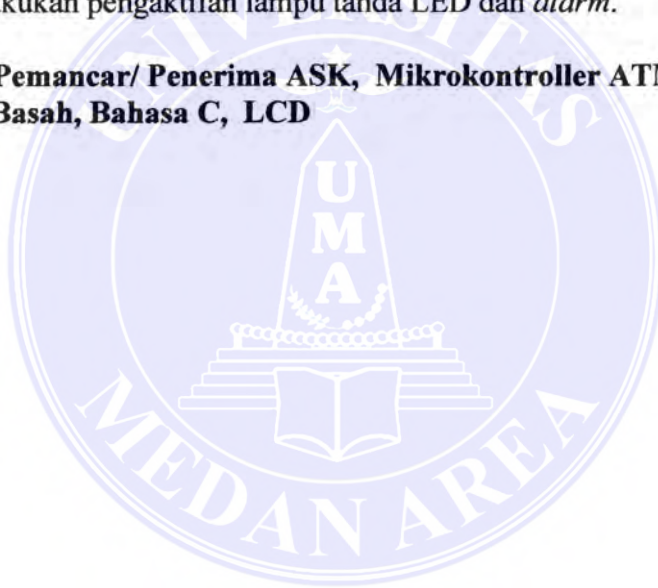
ABSTRAK

Pada penulisan Tugas Akhir ini dirancang sebuah Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan Menggunakan Pemancar ASK (*Amplitude Shift Keying*) yang berbasis *wireless*. Metode *wireless* yang dipakai adalah ASK (*Amplitude Shift Keying*) dengan *microcontroller* ATmega8 sebagai pengendalinya.

Sensor level ketinggian air yang digunakan adalah transistor yang berfungsi untuk mengirimkan data ke *microcontroller* sebagai tanda bahwa sensor telah mendeteksi adanya air. *Microcontroller* yang digunakan ada 1(satu) buah, yang digunakan pada rangkaian penerima ASK (*Amplitude Shift Keying*). Bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa C.

Program yang terdapat pada rangkaian *microcontroller* pemancar adalah berupa perintah untuk membaca sensor lalu mengirimkan data ke pemancar ASK. Sedangkan pada program penerima ASK melakukan pembacaan pada rangkaian penerima ASK, lalu menampilkan data ke tampilan LCD. Pada Program penerima juga dapat melakukan pengaktifan lampu tanda LED dan *alarm*.

Kata Kunci : Pemancar/ Penerima ASK, Mikrokontroler ATmega8, Sensor Basah, Bahasa C, LCD



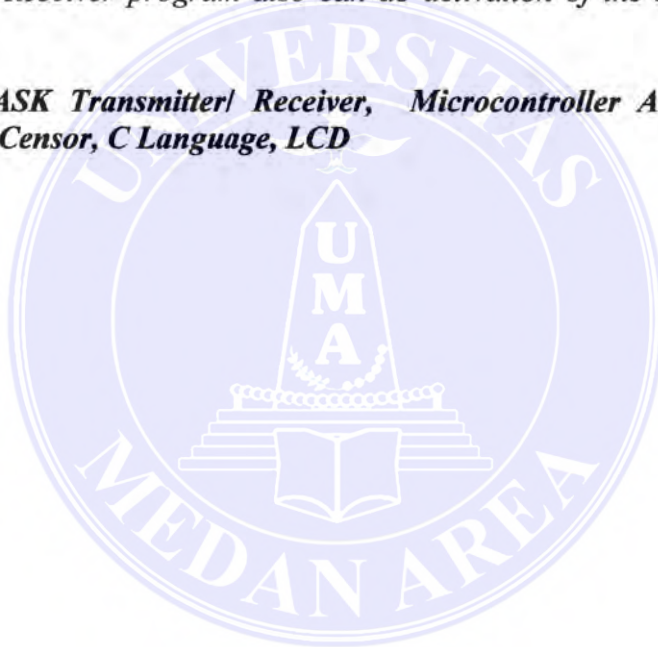
ABSTRACT

At writing of this final task designed an Elevation Indicator Device of Dam Water by using ASK (Amplitude Shift Keying) transitter is being based on wireless. Method wireless used is ASK (Amplitude Shift Keying) with microcontroller ATmega8 as its the controller.

Censor level elevation of water applied is transistor functioning to send data to microcontroller as signal that censor has detected existence of water. Microcontroller applied there is 1(one) piece, which applied at receiver circuit ASK. Program language applied is C language.

Program found on circuit microcontroller transitter was in the form of comand to read censor then sends data to transitter ASK. While at receiver program ASK does read at receiver circuit ASK, then presents data to LCD appearance. At Receiver program also can do activation of the sign lamp and alarm.

Key Words : ASK Transmitter/ Receiver, Microcontroller ATmega8, Wet Censor, C Language, LCD



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PEGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Metode Perancangan	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1. Pengertian Modulasi.....	7
2.1.1 Modulasi Analog	7
2.1.1.1 Modulasi Amplitudo	8
2.1.2 Modulasi Digital.....	10
2.1.2.1 <i>Amplitudo Shift Keying</i> (ASK)	10
2.1.2.1.1 Modul TLP dan RLP	13

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2.2 Transistor Sebagai Sensor/ Saklar	15
2.3 <i>Mikrocontroller</i> ATmega8.....	17
2.3.1 Arsitektur <i>Mikrocontroller</i> ATmega8	18
2.3.2 Karakteristik <i>Microcontroiler</i> ATmega8.....	19
2.3.2.1 Fitur <i>Microcontroller</i> ATmega8	19
2.3.2.2 Konfigurasi Pin <i>Microcontroller</i> ATmega8.....	20
2.3.3 Status Register (SREG).....	20
2.4 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	21
2.4.1 Konfigurasi Pin LCD	22
2.5 Bahasa Pemrograman C.....	24
2.5.1 Sejarah dan Standart C	24
2.5.2. Alasan Menggunakan Bahasa C.....	25
2.5.3 Struktur Program C	26
2.5.4 Penulisan Program C.....	28
2.6 LED	28
2.7 <i>Buzzer</i>	30
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	31
3.1 Perancangan <i>Hardware</i>	31
3.1.1 Diagram Blok Sistem	31
3.1.2 Pembuatan <i>Printed Circuit Board</i> (PCB).....	33
3.1.3 Rangkaian Sensor Level Air	35
3.1.4 Rangkaian Modul Pemancar ASK	36
3.1.5 Rangkaian Modul Penerima ASK	37
3.1.6 Rangkaian <i>Mikrocontroller</i> ATmega8.....	38

3.1.7 Rangkaian <i>Driver Beep</i>	40
3.2 Perancangan Software	43
3.2.1 <i>Flowchart</i>	43
3.2.2 Program Penerima (<i>Receiver</i>)	45
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM.....	47
4.1 Analisa Hardware	47
4.1.1 Pengujian Rangkaian Sensor Air.....	47
4.1.2 Pengujian Sistem <i>Mikrocontroller</i> ATmega8	48
4.1.3 Pengujian Rangkaian <i>Buzzer</i>	49
4.1.4 Pengujian Fungsional	50
4.1.5 Simulasi Alat Indikator pada Bendungan.....	50
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seperti kita ketahui, belakangan ini cuaca di beberapa belahan dunia sering tidak stabil, terkadang kemarau dan terkadang juga hujan. Dan hal ini juga sering melatarbelakangi terjadi bencana alam di berbagai negara bahkan di beberapa tempat di Indonesia. Bencana alam yang terjadi, seperti kekeringan, gempa ataupun banjir datang tanpa masyarakat sempat mengantisipasi bagaimana penanggulangannya. Antisipasi terhadap bencana alam sebenarnya dapat dilakukan apabila pada tempat/ titik - titik tertentu dipasangkan alat yang mampu mendeteksi sebelum terjadinya bencana alam tersebut.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat sekarang ini banyak memberikan berbagai kemudahan bagi masyarakat di dunia, banyak menciptakan produk - produk yang bermanfaat utamanya dalam hal sistem informasi. Demikian halnya untuk pemanfaatan antisipasi banjir, teknologi informasi dengan menggunakan pemancar sangat cocok diterapkan dalam mengantisipasi jika terjadi banjir.

Dengan adanya teknologi elektro khususnya dalam bidang kontrol/ kendali misalnya *microcontroller* akan sangat membantu dalam membuat aplikasi-aplikasi yang sangat berguna dan bermanfaat. Aplikasi sistem kontrol yang digabungkan dengan penggunaan pemancar dan penerima akan dapat dengan mudah untuk menciptakan sebuah alat yang mampu memberikan kemudahan dan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

..... juga sebagai sumber informasi terkini dalam hal antisipasi banjir.

.....
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

Dari kondisi ini, peneliti membuat Tugas Akhir yang berjudul ” **Perancangan dan Pembuatan Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan menggunakan Pemancar ASK** ”. Fungsi pendeteksian ini untuk memberi peringatan dini jika level air pada bendungan melebihi batas dan dikhawatirkan terjadi banjir. Pada simulasinya sensor level air terpasang di bendungan sedang ruang operator berjarak ratusan meter dari letak sensor. Agar operator bisa mengetahui kondisi level air maka diperlukan pengiriman data sensor ke display ruang operator. Jika menggunakan kabel sebagai media pengiriman data , ini akan berdampak pada biaya dan rumitnya instalasi.

Solusi yang efisien dalam transmisi data adalah menggunakan sistem *wireless* (tanpa kabel), salah satu sistem wireless yang umum digunakan yaitu gelombang RF (*Radio Frequency*). Dalam Perancangan dan Pembuatan alat ini peneliti memakai Modul TLP dan RLP tipe 434A sebagai RF *transceiver*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas dapat disimpulkan bahwa dampak yang ditimbulkan oleh bencana banjir sebenarnya dapat diperkecil apabila bendungan/ ketinggian air sungai yang terdapat di hulu dipantau terus menerus. Pemantauan ketinggian air tersebut dapat dilakukan dengan menempatkan beberapa sensor dan peralatan pemancar pada tempat - tempat tertentu yang dianggap rawan. Adapun rumusan masalah dalam Tugas akhir ini adalah :

1. Apakah pemancar ASK mampu digunakan pada bendungan/ sungai hingga dapat memancarkan data ke penerima.

2. Apakah sensor yang digunakan untuk dapat mengukur ketinggian

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Bendungan air sungai dapat bekerja dan mengirimkan data ke penerima.

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

3. Bagaimana sensor basah/ air menangkap data yang dikeluarkan oleh ketinggian air serta mengirimkan data melalui pemancar ASK.
4. Apakah *microcontroller* ATmega8 dapat menerima data yang diterima oleh penerima ASK serta dapat menampilkan level ketinggian air pada tampilan LCD.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar masalah penelitian pada tugas akhir ini dapat terfokus pada pemecahan masalah, maka disini peneliti perlu membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Perancangan alat hanya untuk membaca data dari sensor lalu mengirimkan data tersebut melalui pemancar ASK.
2. Bagaimana merancang *microcontroller* yang mampu membaca data yang diterima oleh penerima ASK serta menampilkannya pada LCD.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat perancangan dan pembuatan alat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya alat pendeteksi ketinggian air sungai ini maka bencana banjir dapat diperkecil dikarenakan ketinggian bendungan/ air sungai yang terdapat di hulu dapat dipantau terus menerus.
2. Meningkatkan pemahaman peneliti terhadap fasilitas yang ada pada *microcontroller* dan bagaimana cara komunikasi pemancar ASK dengan *microcontroller*.

1.6 Metode Perancangan

Metode yang dilakukan dalam perancangan dan pembuatan alat serta penulisan laporan ini adalah :

1. Studi Literatur.

Dilakukan untuk mengumpulkan dan mempelajari bahan pustaka yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi baik dari buku maupun internet.

2. Perancangan Sistem.

Diagram Blok: Pembuatan diagram blok yang disusun merupakan suatu kunci dasar menjalankan suatu program kerja dari rancangan.

Pemilihan Komponen: Dalam pemilihan komponen yang akan diambil dalam hal ini adalah komponen yang sesuai kebutuhan dalam pembuatan rangkaian.

Perancangan dan Pembuatan Software: Perancangan software ini dimulai dengan membuat algoritma program, diagram alir, dan pembuatan program menggunakan Bahasa C.

3. Pengujian Rangkaian Pada Protoboard

Pada pengujian ini dilakukan setelah semua komponen yang dites berfungsi dengan baik untuk mengetahui segala kendala-kendala yang ada sebelum dipasang di papan PCB.

4. Realisasi Rangkaian dan Analisa Rangkaian

Setelah komponen yang diuji pada protoboard, maka semua komponen yang digunakan setelah selesainya komponen dipasang pada PCB sesuai

dengan rangkaian. Setelah semua terpasang dengan benar maka dilakukan pengujian sistem.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, metode pembahasan dan sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisikan teori dasar yang digunakan sebagai bahan acuan dalam pembuatan rancangan alat untuk proyek Tugas Akhir, dimana dasar teori meliputi sistem rangkaian pada pemancar dan bagian penerima.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang perancangan dan prinsip kerja rangkaian masing-masing blok.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Pada bab ini membahas tentang proses pengujian dari tiap - tiap rangkaian dan pengujian fungsional peralatan beserta hasil pengukurannya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan secara keseluruhan dari sistem yang telah direalisasikan dan saran agar sistem ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.



BAB II

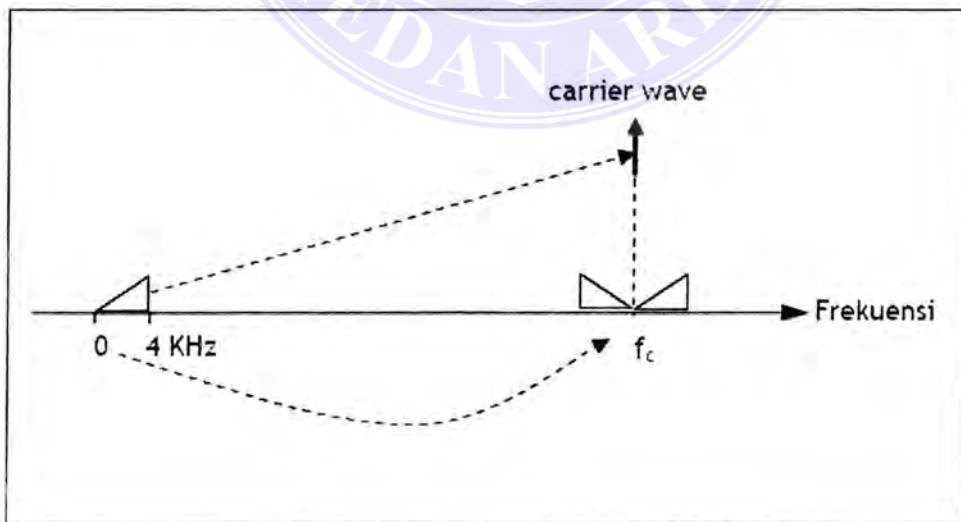
DASAR TEORI

2.1 Pengertian Modulasi

Modulasi adalah proses mencampurkan sinyal informasi (pesan) dengan sinyal pembawa (*carrier*). Modulasi diperlukan karena pada kenyataannya komunikasi jarak jauh tidak mungkin mengirimkan pesan secara langsung berkaitan dengan kendala teknis. Sinyal informasi dapat berbentuk sinyal audio, sinyal video, atau sinyal yang lain.

2.1.1 Modulasi Analog

Dalam membahas modulasi analog yang perlu diketahui adalah adanya suatu teori yaitu *Modulation Theorem* yang juga dikenal dengan sebutan *Frequency Translation*. Gambar 2.1 menunjukkan suatu sistem modulasi analog.



Gambar 2.1 Modulasi Analog

Hal ini dikarenakan adanya *shifting* atau pergeseran dari spektrum di dalam *frequency domain*. Adapun fungsi modulasi adalah untuk merubah atau menempatkan frekuensi rendah menjadi frekuensi yang lebih tinggi agar dapat dikirimkan atau ditransmisikan melalui media transmisi. Gambar 2.1 di atas merupakan bentuk spektrum frekuensi modulasi analog. Modulasi Analog yang umum dikenal ada beberapa macam bentuk modulasi antara lain :

1. Modulasi amplitudo (AM, *Amplitudo Modulation*)
2. Modulasi frekuensi (FM, *Frequency Modulation*)
3. Modulasi Fasa (PM, *Phase Modulation*)

Jenis modulasi ditentukan oleh perubahan karakteristik dari parameter gelombang sinyal pembawa pada saat proses modulasi.

(Wasito S. *Vademekum Elektronika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama 2001);
(Pramudi Utomo, 2008: 184, *Teknik Telekomunikasi Jilid3*)

Pada proyek tugas akhir ini hanya akan dibahas tentang modulasi amplitudo.

2.1.1.1 Modulasi Amplitudo

Modulasi ini adalah modulasi analog yaitu modulasi yang paling sederhana, dimana frekuensi pembawa atau carrier diubah amplitudonya sesuai dengan signal informasi atau *message signal* yang akan dikirimkan. Dengan kata lain AM adalah modulasi yang mana amplitudo dari signal pembawa (*carrier*) berubah karakteristiknya sesuai dengan amplitudo signal informasi.

Modulasi ini disebut juga *linear modulation*, artinya bahwa pergeseran frekuensinya bersifat linier mengikuti signal informasi yang akan ditransmisikan.

Amplitudo modulasi ini biasanya digunakan pada stasiun pemancar radio telegrafi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

dan merupakan jenis modulasi yang paling tua. Amplitudo modulasi sekarang ini

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

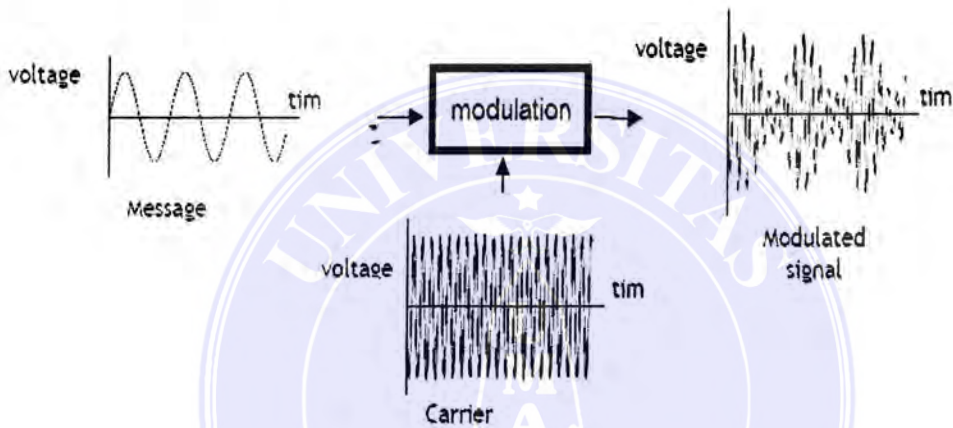
Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

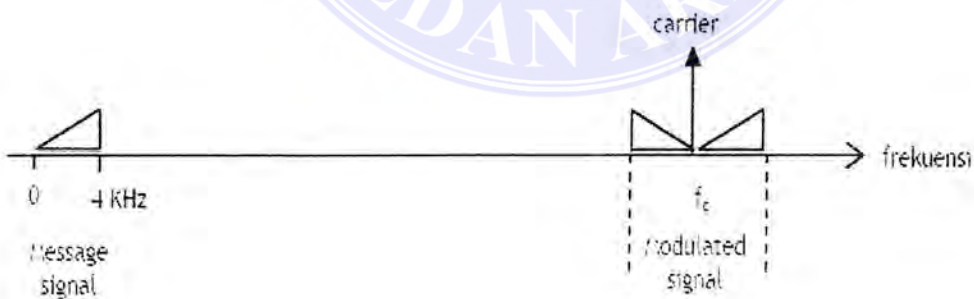
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

sudah sangat luas digunakan untuk pemakaiannya suara analog yang memerlukan penerima yang sangat sederhana seperti pemancar radio komersial atau dipancarkan melalui propagasi ionosfir yang memerlukan bandwidth yang kecil. Proses modulasi antara sinyal informasi dengan sinyal pembawa dapat digambarkan seperti pada gambar 2.2 dan spektrum frekuensi dapat digambarkan seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.2 Amplitudo Modulasi



Gambar 2.3 Spektrum frekuensi Amplitudo Mudulasi

(Pramudi Utomo, 2008: 185, *Teknik Telekomunikasi Jilid3*)

2.1.2 Modulasi Digital

Modulasi sinyal digital dengan gelombang pembawa analog akan meningkatkan *Sinyal To Noise Ratio* (SNR) jika dibandingkan dengan modulasi analog. Modulasi gelombang pembawa sinyal digital merupakan pergeseran kunci, karena hal tersebut disebabkan adanya perubahan nilai diskrit dalam parameter gelombang pembawa.

Ada tiga macam perbedaan sistem modulasi digital antara lain:

1. *Amplitude shift keying* (ASK),
2. *Frequency shift keying* (FSK) dan
3. *Phase shift keying* (PSK).

Untuk lebih jelasnya maka dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Beberapa tipe modulasi digital

Carrier	Changing Parameter	Analog	Digital
Analog	Amplitude	AM	ASK
	Frequency	FM	FSK
	Phase	PM	PSK
Digital	Amplitude	PAM	
	Position	PPM	
	Duration	PDM	

(Pramudi Utomo, 2008: 190, *Teknik Telekomunikasi Jilid3*)

Pada proyek tugas akhir ini hanya akan dibahas tentang *Amplitude Shift Keying* (ASK).

2.1.2.1 Amplitude Shift Keying (ASK)

Pembangkitan gelombang AM dapat dilakukan dengan dua pendekatan berbeda. Pertama adalah dengan membangkitkan sinyal AM secara langsung

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 tanpa harus dengan membentuk sinyal *baseband*.
 © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

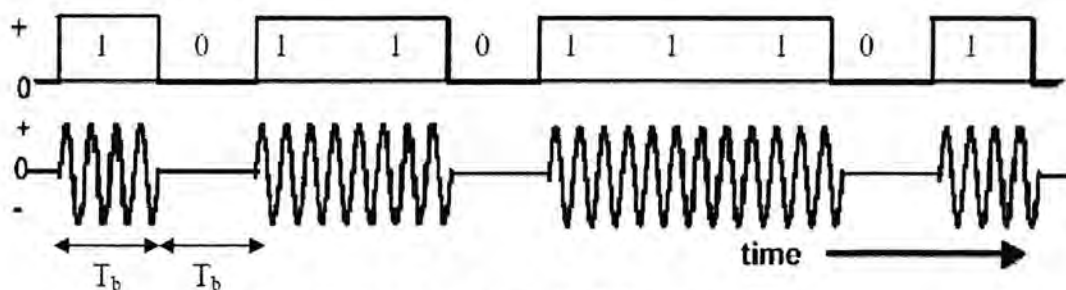
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

Dalam kasus biner, generator harus mampu memformulasikan satu dari dua sinyal gelombang AM yang mungkin. Teknik ini lebih dikenal dengan amplitude shift keying (ASK), yang secara langsung menyiratkan arti sebuah terminologi yang menggambarkan suatu teknik modulasi digital.

Kedua dengan menggunakan sinyal *baseband* untuk memodulasi amplitudo suatu sinyal *carrier* yang dalam hal ini merupakan sinyal sinusoida (baik cos maupun sinus), seringkali ini dikenali sebagai AM analog dengan informasi dalam bentuk digital. Hal yang perlu diperhatikan adalah jangan sampai salah persepsi, bahwa kedua teknik ini merupakan pembangkitan gelombang AM yang digunakan untuk mentransmisikan informasi digital. Selanjutnya keduanya ketahuilah sebagai dua bentuk pembentukan ASK atau lebih kita pahami sebagai AM digital.

Pada sistem ASK, simbol biner "1" direpresentasikan dengan mentransmisikan sinyal pembawa sinusoidal dengan amplitudo maksimum A_c dan frekuensi f_c , dimana kedua besaran tersebut konstan, selama durasi bit T_b detik. Amplitudo frekuensi pembawa akan berubah sesuai dengan logik sinyal informasi. Sedangkan simbol biner "0" direpresentasikan dengan tanpa mengirimkan sinyal pembawa tersebut selama durasi bit T_b detik, seperti ditunjukkan pada gambar 2.4 dan secara matematis dapat dituliskan:

$$s(t) = \begin{cases} A_c \cos(2\pi f_c t), & \text{untuk simbol '1'} \\ 0, & \text{untuk simbol '0'} \end{cases}$$

Gambar 2.4 *Amplitude Shift Keying (ASK)*

(Pramudi Utomo, 2008: 193, *Teknik Telekomunikasi Jilid3*)
 (www.ryszard.struzak.com, *Radio Wave Propagation Basics*)

Pada proyek tugas akhir ini digunakan modul ASK (*Amplitude Shift Keying*) *Ultra Small Transmitter* yang merupakan *module transmitter* dengan menggunakan modulasi ASK (*Amplitude Shift Keying*) dengan frekuensi 433,92MHz, dimana ini merupakan frekuensi ISM (*Industri,Scientific,Medis*).

Beberapa keunggulan dari *Module Ultra Small Transmitter*, antara lain:

1. Menggunakan modulasi digital.
2. Mempunyai frekuensi kerja yang aman digunakan.
3. Bentuk fisik yang kecil.
4. Membutuhkan catuan DC yang relatif kecil yaitu 2V sampai 12V.
5. Tersedia di pasaran Indonesia.

Karakteristik RF (Radio Frekuensi) ASK *Ultra Small Transmitter* adalah sebagai berikut :

1. Frekuensi yang dipancarkan terdiri dari tiga jenis yaitu, TLP315A: 315MHz, TLP418A: 418MHz, dan TLP434A: 433.92MHz dimana masing-masing mempunyai pasangan penerimanya yang berkodekan RLP.

2. Masing-masing *module transmitter* mempunyai frekuensi kerja yang tidak bisa diubah-ubah.
3. Mempunyai *operating supply voltage* 2Volt sampai 12Volt.
4. Untuk *operating supply voltage* 5 Volt sampai 6 Volt mempunyai *RF output power* 14dBm dan untuk *operating supply voltage* 9 Volt sampai 12 Volt mempunyai *RF output power* 16dBm.

(Sumber: www.itelkom.ac.id/ASKindex.php.htm, Library IT Telkom)

2.1.2.1.1 Modul TLP dan RLP

Komunikasi data secara *wireless* (tanpa kabel) seringkali dijumpai akhir-akhir ini dalam aplikasi kompuer, PDA, ponsel, dll. Berbagai macam teknologi digunakan sebagai sarana komunikasi nirkabel seperti RF, Infra Red. Bluetooth, Wireless LAN, dsb. Demikian juga dalam proyek ini pun juga akan menggunakan modul RF untuk komunikasi data secara wireless dengan *microcontroller*. Modul RF (Radio Frekuensi) yang digunakan adalah TLP433.92A (Pemancar) dan RLP433.92A (Penerima).

Modul RF ini sering sekali digunakan sebagai alat untuk komunikasi data secara *wireless* menggunakan media gelombang radio. Biasanya kedua modul ini dihubungkan dengan microcontroller atau peralatan digital yang lainnya. Masukan data untuk modul TLP adalah serial dengan level TTL (*Transistor-transistor Logic*). Jangkauan komunikasi maksimum dari pasangan modul RF ini adalah 100 meter tanpa halangan dan 30 meter di dalam gedung. Ukuran ini dapat dipengaruhi oleh faktor antena, kebisingan, dan tegangan kerja dari pemancar.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Panjang antena yang digunakan adalah 17 cm. Gambar dari bentuk fisik modul

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

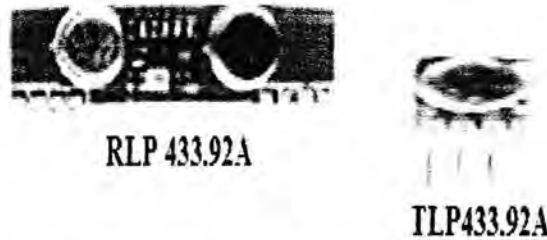
Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

RLP dan TLP bisa dilihat pada gambar 2.5 dan susunan kaki modulnya bisa di tunjukkan pada tabel 2.2 dibawah:



Gambar 2.5 Bentuk Fisik Modul RF Tampak Depan

Tabel 2.2 Susunan kaki Modul TLP dan RLP

TLP433.92A		RLP433.92-LC	
<p>modul tampak dari depan</p>	Pin 1: GND Pin 2: Data In Pin 3: VCC Pin 4: Antenna (RF Output)	<p>modul tampak dari depan</p>	Pin 1: GND Pin 2: Digital Data Output Pin 3: Linear Output / Test Pin 4: VCC Pin 5: VCC Pin 6: GND Pin 7: GND Pin 8: Antenna (RF Output)

A. Modul Pemancar RF TLP433

Modul TLP433 ini menggunakan modulasi ASK (*Amplitudor Shift keying*), dimana frekuensi kerja dari modul ini adalah 433 MHz. Modul ini berfungsi untuk mengirimkan data secara serial ke modul penerima RLP433.

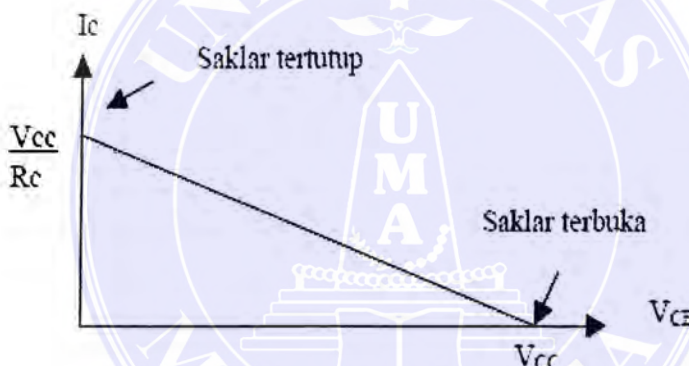
B. Modul Penerima RF RLP433

Modul RLP433 ini sama halnya dengan modul TLP yang menggunakan modulasi ASK (*Amplifier Shift Keying*) dengan frekuensi kerja dari modul ini adalah 433 MHz. Modul ini berfungsi untuk menerima data yang dikirim secara

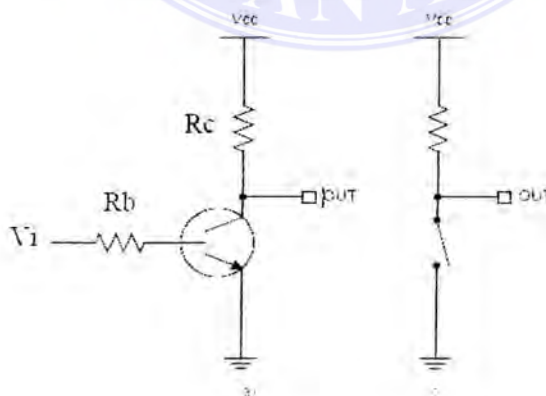
seraya dari modul pemancar RLP433.

2.2. Transistor Sebagai Sensor/ Saklar

Jika transistor digunakan sebagai sensor/ saklar maka dalam hal ini transistor tersebut dioperasikan dalam daerah jenuhnya (*saturation*) dan daerah yang menyumbat (*cut off*). Pada saat transistor dalam keadaan jenuh, maka resistansi antara kolektor dan emitor akan sangat kecil, maka transistor itu akan berfungsi sebagai saklar yang tertutup. Sedangkan apabila transistor dalam keadaan *cut off* maka resistansi antara kolektor dan emitor akan sangat besar, maka transistor akan berfungsi sebagai saklar yang terbuka seperti ditunjukkan pada gambar 2.6 dan transistor sebagai saklar dapat dilihat pada gambar 2.7 di bawah:



Gambar 2.6 Garis Beban DC



Gambar 2.7 Transistor sebagai Saklar

(a) Gambar Skema Transistor, (b) Analogi Transistor sebagai Saklar

Pada saat transistor saturasi :

- Arus I_C = maksimum
- Tegangan $V_{CE} = 0$
- Tegangan pada R_C = tegangan sumber

Pada saat transistor *cut off* :

- Arus $I_C = 0$
- Tegangan V_{CE} = tegangan sumber
- Tegangan $R_C = 0$

Pada saat basis transistor mengalir arus, transistor dalam keadaan saturasi maka :

$$I_B = V_i \cdot V_{BE} / R_B \dots\dots\dots (2.1)$$

$$I_C = V_{CC} / R_C \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

- I_C = Arus kolektor (A)
- I_B = Arus basis (A)
- V_{BE} = Tegangan antara basis dan emitor (V)
- R_C = Tahanan pada kolektor (Ω)
- R_B = Tahanan pada basis (Ω)
- V_i = Tegangan input (V)
- V_{CC} = Tegangan sumber (V)

Transistor sebagai driver adalah transistor yang pada saat saturasi akan mengaktifkan komponen atau rangkaian yang lain. Dimana variasi arus kolektor penguatannya ini kecil (lemah). Kalau dibandingkan dengan arus kolektor stationer. Penguatan sinyal kecil ini penerapannya pada tingkat depan dalam berbagai perancangan sistem penguatan, penerima dan instrument alat ukur.

(Malvino Albert Paul, Ph.D. & Hanafi Gunawan, 1999: *Prinsip-prinsip Elektronika*)
 UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.3 *Microcontroller* ATmega8

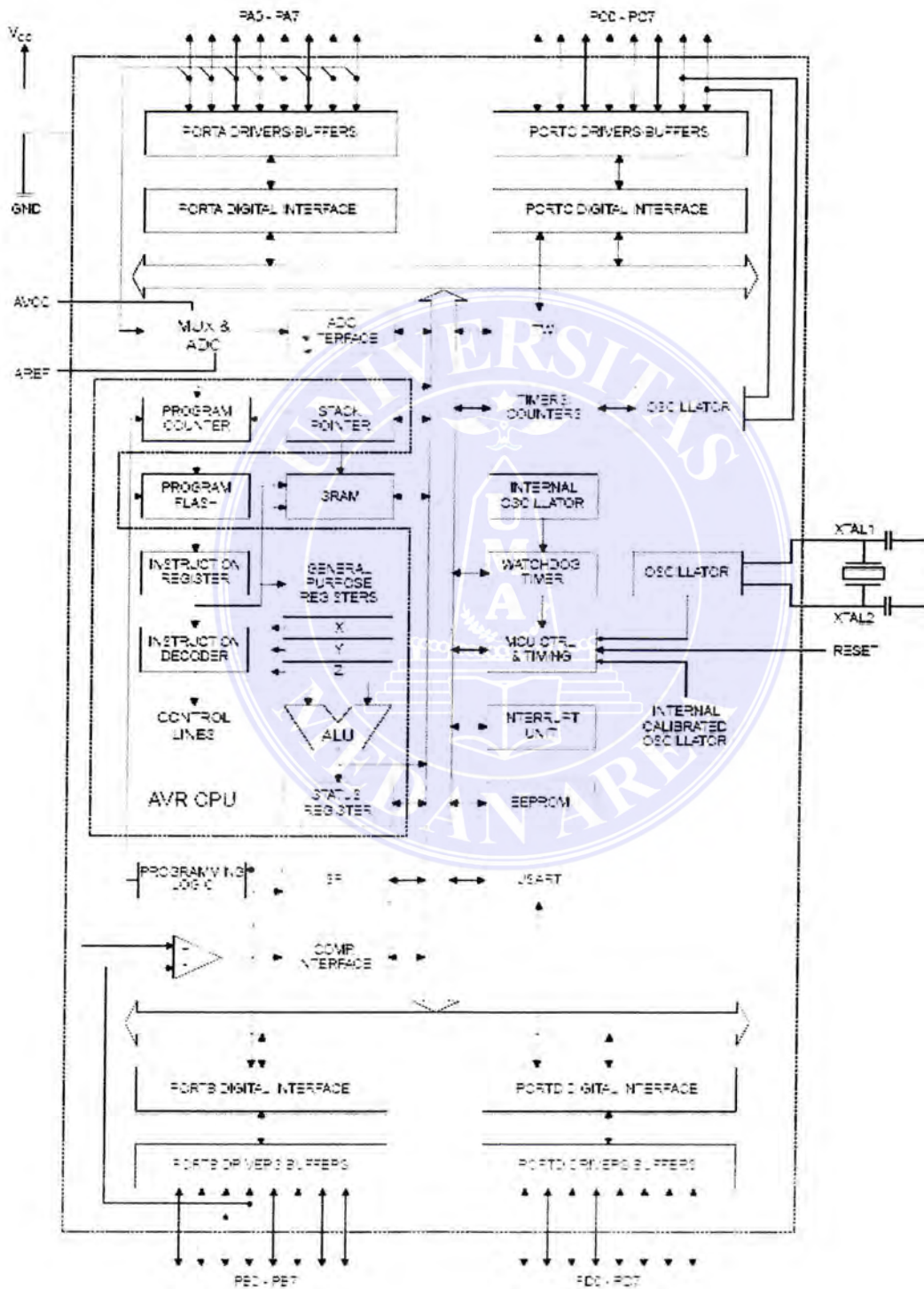
Microcontroller adalah pusat kerja dari suatu sistem elektronika seperti halnya mikroprosesor sebagai otak komputer. Adapun nilai plus bagi *microcontroller* adalah terdapatnya memori dan port *input/ output* dalam suatu kemasan IC yang kompleks. Kemampuannya yang *programmable*, fitur yang lengkap seperti ADC internal, EEPROM internal, port I/O, komunikasi serial. Juga harga yang terjangkau memungkinkan *microcontroller* digunakan pada berbagai sistem elektronik, seperti pada robot, automasi industri, sistem alarm, peralatan telekomunikasi, hingga sistem keamanan. *Microcontroller* AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit dan sebagian besar instruksi dalam 1 (satu) siklus clock, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Hal ini terjadi karena kedua jenis *microcontroller* tersebut memiliki arsitektur yang berbeda.

AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya, yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Piranti dapat diprogram secara *in-system programming* (ISP) dan dapat diprogram berulang-ulang selama 10.000 kali baca/tulis didalam sistem.

(Wasito S, 1996: *Chapter I; Data sheet book 1*)

2. 3. 1 Arsitektur *Microcontroller* ATmega8

Gambar 2.8 dibawah ini menunjukkan blok diagram fungsional *microcontroller* ATmega8.



Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa *Microcontroller* ATmega8 memiliki bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D
 2. ADC 10 bit sebanyak 10 saluran.
 3. Tiga buah *Timer/ Counter* dengan kemampuan perbandingan.
 4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
 5. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
 6. SRAM sebesar 512 byte.
 7. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
 8. Unit interupsi internal dan eksternal.
 9. Port antarmuka SPI.
 10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat deprogram saat operasi.
- (Sumber: www.ATMEGA8teory.com/Pengetahuan Dasar Mikrokontroler AVR DSP/Embedded Electronics.com)

2.3.2 Karakteristik *Microcontroller* ATmega

2.3.2.1 Fitur *Microcontroller* ATmega8

Kapabilitas detail dari ATmega8 adalah sebagai berikut:

1. Sistem processor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
2. kapabilitas memori *flash* 8 KB, SRAM sebesar 512 byte, dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 byte.
3. ADC internal dengan resolusi 10 bit sebanyak 8 channel.
4. Port komunikasi serial (*USART*) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 PERANGKAT ALAT INDUKTOR KETINGGIAN AIR BENDUNGAN

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

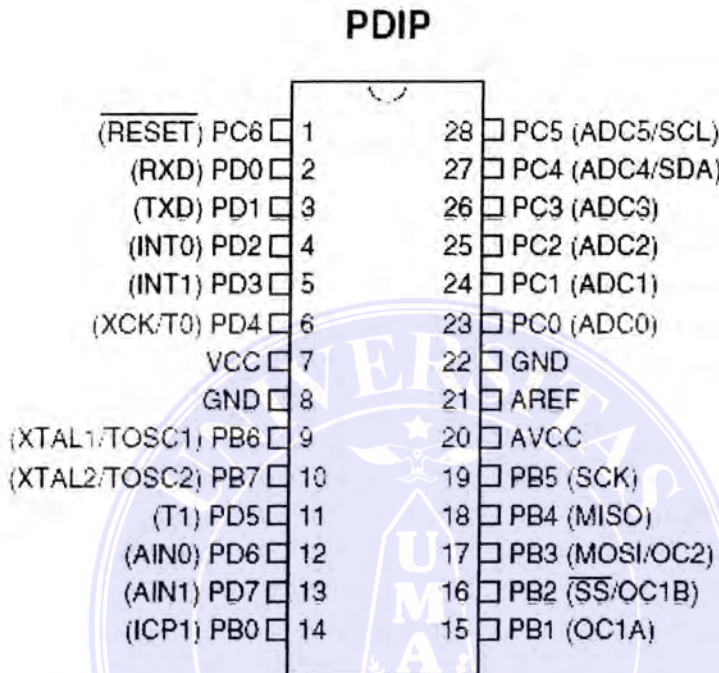
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

2.3.2.2 Konfigurasi Pin *Microcontroller* ATmega8

Gambar 2.9 dibawah ini menunjukkan Konfigurasi Pin *microcontroller* ATmega8.



Gambar 2.9 Konfigurasi Pin *Microcontroller* ATmega8

2.3.3 Status Register (SREG)

Status Register adalah register yang memberikan informasi yang dihasilkan dari eksekusi instuksi aritmatika. Informasi ini berguna untuk mencari alternatif alur program sesuai dengan kondisi yang dihadapi, gambar 2.10 merupakan status register.

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 2.10 Status Register (SREG)

Bit 7 – I: *Global Interrupt Enable*

Jika bit *Global Interrupt Enable* diset, maka fasilitas interupsi dapat dijalankan.

Bit ini akan clear ketika ada *interrupt* yang dipicu dari *hardware*, setelah program *interrupt* dieksekusi, maka bit ini harus di set kembali dengan instruksi SEI.

Bit 6 – T: *Bit Copy Storage*

Instruksi bit copy BLD dan BST menggunakan bit T sebagai sumber atau tujuan dalam operasi bit.

Bit 5 – H: *Half Carry Flag***Bit 4 – S: *Sign Bit***

Bit S merupakan hasil exclusive or dari *Negative Flag N* dan *Two's Complement Overflow Flag V*.

Bit 3 – V: *Two's Complement Overflow Flag*

Digunakan dalam operasi aritmatika

Bit 2 – N : *Negative Flag*

Jika operasi aritmatika menghasilkan bilangan negatif, maka bit ini akan set.

Bit 1 – Z: *Zero Flag*

Jika operasi aritmatika menghasilkan bilangan nol, maka bit ini akan set.

Bit 0 – C: *Carry Flag***2.4 *Liquid Crystal Display (LCD)***

LCD yang digunakan adalah jenis LCD M162A, yang merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan desain *microcontroller* yang di desain khusus untuk

mengendalikan LCD. *Microcontroller* yang berfungsi sebagai pengendali LCD memiliki CGROM, CGRAM, dan DDRAM.

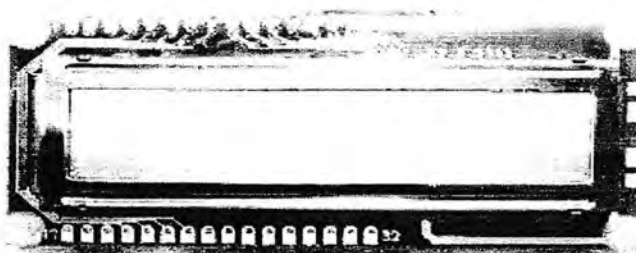
Berikut bagian-bagian dari LCD M162A.

1. DDRAM (*Display data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan berada. Contoh untuk karakter 'L' atau 4CH yang ditulis pada alamat 00, karakter tersebut akan tampil pada baris pertama dan kolom pertama dari LCD. Apabila karakter tersebut ditulis pada alamat 40, maka karakter tersebut akan tampil pada baris kedua kolom pertama dari LCD.
2. CDRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai keinginan. Namun, memori akan hilang saat *power supply* tidak aktif sehingga pola karakter akan hilang.
3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut sudah ditentukan secara permanent dari HD44780 sehingga pengguna tidak dapat mengubahnya lagi. Namun, oleh karena ROM bersifat *permanent*, pola karakter tersebut tidak akan hilang walaupun *power supply* tidak aktif.

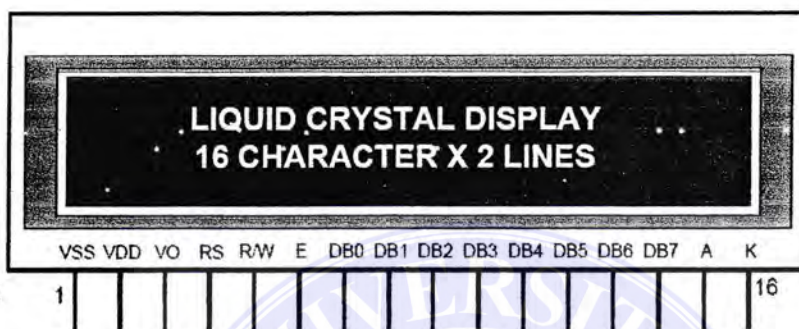
2.4.1 Konfigurasi Pin LCD

Untuk keperluan antarmuka suatu komponen elektronik dengan *microcontroller*, perlu diketahui fungsi dari setiap kaki pada LCD.

Modul LCD 2x16 baris ini dapat dilihat pada gambar 2.11 dan konfigurasi PIN pada gambar 2.12 dan tabel 2.3:



Gambar 2.11 Modul LCD karakter 2 x 16 Karakter



Gambar 2.12 Konfigurasi Pin LCD 16 Karakter x 2 Baris

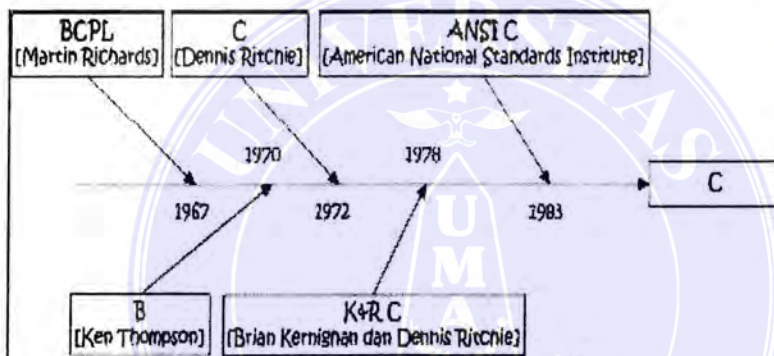
Tabel 2.3 Konfigurasi Pin LCD 16 Karakter x 2 Baris

Pin No.	Symbol	Level	Description
1	VSS	0V	Ground
2	VDD	5V	Supply voltage for logic
3	VO	(Variable)	Operating voltage for LCD
4	RS	H/L	H : Data, L : Instruction code
5	R/W	H/L	H : Read, L : Write
6	E	H, H->L	Chip Enable signal
7	DB0	H/L	Data bit 0
8	DB1	H/L	Data bit 1
9	DB2	H/L	Data bit 2
10	DB3	H/L	Data bit 3
11	DB4	H/L	Data bit 4
12	DB5	H/L	Data bit 5
13	DB6	H/L	Data bit 6
14	DB7	H/L	Data bit 7
15	A	4.2-4.8V	LED -
16	K		LED -

2.5 Bahasa Pemrograman C

2.5.1 Sejarah dan Standart C

Akar dari bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richard pada tahun 1967. Bahasa ini memberikan ide kepada Ken Thompson yang kemudian mengembangkan bahasa yang disebut dengan B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B adalah bahasa C oleh Dennis Ritchie sekitar tahun 1972-an di Bell Telephone Laboratories Inc. (sekarang adalah AT&T Bell Laboratories). Gambar 2.13 menunjukkan sejarah Bahasa C:



Gambar 2.13 Sejarah Bahasa C

Kepopuleran bahasa C membuat versi-versi dari bahasa ini banyak dibuat untuk komputer mikro. Untuk membuat versi-versi tersebut standar, ANSI (*American National Standards Institute*) kemudian menetapkan standar ANSI untuk bahasa C. Standar ANSI ini didasarkan dari standar UNIX yang diperluas. Standar ANSI menetapkan sebanyak 32 buah kata-kata kunci (*keyword*) standar. Ke 32 kata kunci ini adalah seperti di perlihatkan pada tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.4 Keyword dalam bahasa C

auto	break	case	char	const	continue	default	do
double	else	enum	extern	float	for	goto	if
int	long	register	return	short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union	unsigned	void	volatile	while

2.5.2 Alasan Menggunakan Bahasa C

Beberapa alasan mengapa bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis komputer
2. Kode bahasa C sifatnya adalah portabel

Aplikasi yang ditulis dengan bahasa C untuk suatu komputer tertentu dapat digunakan di komputer lain hanya dengan sedikit modifikasi.

3. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci
4. Proses *executable program* bahasa C lebih cepat
5. Dukungan pustaka yang banyak

Keandalan bahasa C dicapai dengan adanya fungsi-fungsi pustaka.

6. C adalah bahasa yang terstruktur

Bahasa C mempunyai struktur yang baik sehingga mudah untuk dipahami.

Bahasa C mempunyai fungsi-fungsi sebagai program bagiannya.

7. Selain bahasa tingkat tinggi, C juga dianggap sebagai bahasa tingkat menengah.

Bahasa C mampu menggabungkan kemampuan bahasa tingkat tinggi dengan bahasa tingkat rendah.

8. Bahasa C adalah kompiler

Karena C sifatnya adalah kompiler, maka akan menghasilkan *executable program* yang banyak dibutuhkan oleh program-program komersial.

2.5.3 Struktur Program C

Untuk dapat memahami bagaimana suatu program ditulis, maka struktur dari program harus dimengerti terlebih dahulu, atau sebagai pedoman penulis program (*programmer*) bagaimana seharusnya program tersebut ditulis.

Struktur dari program C dapat dilihat sebagai kumpulan dari sebuah atau lebih fungsi-fungsi. Fungsi pertama yang harus ada di program C yang sudah ditentukan namanya, yaitu fungsi *main()*. Artinya program C minimal memiliki satu fungsi (*fungsi main()*). Fungsi-fungsi lain selain fungsi utama bisa dituliskan setelah atau sebelum fungsi utama dengan deskripsi *prototype* fungsi pada bagian awal program. Bisa juga dituliskan pada file lain yang apabila kita ingin memakai atau memanggil fungsi dalam file lain tersebut, kita harus menuliskan header file-nya, dengan *preprocessor directive #include*. File ini disebut file pustaka (*library file*). Struktur bahasa C dapat dilihat pada gambar 2.14 dan 2.15 berikut ini :

```

main()
{
    statemen_1;
    statemen_2;
    .....
    statemen_n;
}

fungsi_lain()
{
    statemen_statemen;
}

```

Fungsi Utama

Fungsi-fungsi lain yang ditulis oleh pemrogram komputer

Gambar 2.14. Struktur program C

```

#include <stdio.h>
fungsi_lain();
main()
{
    //statemen;
}
fungsi_lain()
{
    //statemen;
}

```

Preprocessor directive

Prototype fungsi lain

Fungsi utama

Fungsi lain

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 2.15. Struktur program C Preprocessor Directive

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

Keterangan :

1. Dimulai dari tanda { hingga tanda } disebut tubuh fungsi / blok.
2. Tanda () digunakan untuk mengapit argumen fungsi, yaitu nilai yang dilewatkan ke fungsi. Pada fungsi **main**() tidak ada argumen yang diberikan, maka tidak ada entri di dalam ().
3. Kata **void** menyatakan bahwa fungsi ini tidak memiliki nilai balik.
4. Tanda { menyatakan awal eksekusi program dan tanda } menyatakan akhir eksekusi program.
5. Didalam tanda { } bisa tergantung sejumlah unit yang disebut pernyataan (*statemen*).

Umumnya pernyataan berupa instruksi untuk :

- a. Memerintah komputer melakukan proses menampilkan string ke layar.
- b. Menghitung operasi matematika.
- c. Membaca data dari keyboard.
- d. dll.

Bahasa C dikatakan sebagai bahasa pemrograman terstruktur, karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program bagian (*subroutine*). Fungsi-fungsi selain fungsi utama merupakan program-program bagian. Fungsi-fungsi ini dapat ditulis setelah fungsi utama atau diletakkan di file pustaka (*library*).

Jika fungsi-fungsi diletakkan di file pustaka dan akan dipakai disuatu program, maka nama file judul (*header file*) harus dilibatkan didalam program yang menggunakannya dengan *preprocessor directive* #include.

2.5.4 Penulisan Program C

Dalam menuliskan program dalam bahasa C spasi ke dalam ataupun spasi baris dan tab dapat digunakan untuk memudahkan pembacaan dan pembuatan program. Penggunaan spasi kosong ataupun baris kosong tidak akan mempengaruhi program karena compiler C akan mengabaikan spasi atau baris yang kosong. Penulisan dengan tanpa memberikan spasi ataupun jarak baris juga benar, tetapi penulisan seperti itu tidak terlalu baik karena selain menyulitkan pembacaan program juga menyulitkan programmer dalam penelusuran program, terutama untuk program dengan jumlah baris atau perintah yang banyak. Contoh penulisan Program C dapat dilihat pada gambar 2.16 berikut:

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

/*
Perintah pencetakan string ke layar
Syntax : printf("pesan yang tampil");
NB : \n berfungsi untuk melaksanakan pencetakan pada baris baru
*/

main()
{
clrscr();
printf("Selamat Datang di Turbo C\n");
printf("Di Universitas Medan Area\n");
printf("Medan");
getch();
return 0;
}
```

Gambar 2.16 Gaya Penulisan Program C

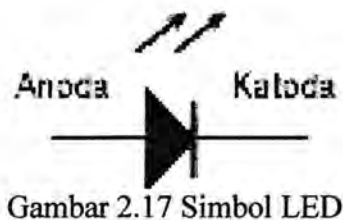
(Suyanto, 2009 : 1. *Konsep Dasar Bahasa C*)

2.6 Light Emitting Dioda (LED)

LED adalah singkatan dari *Light Emitting Dioda*, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 © Hak Cipta Dr. Lindung B. Dandang Undang-Undang

doping yang dipakai adalah gallium, arsenic dan phosphorus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula. Gambar 2.17 menunjukkan simbol dari LED.

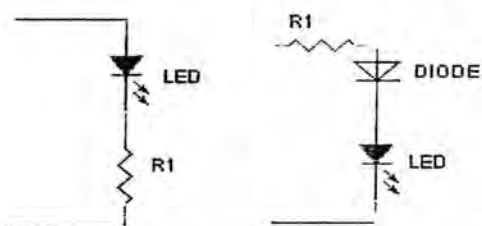


Gambar 2.17 Simbol LED

Pada saat ini warna-warna cahaya LED yang ada adalah warna merah, kuning dan hijau. LED berwarna biru sangat langka. Pada dasarnya semua warna bisa dihasilkan, namun akan menjadi sangat mahal dan tidak efisien. Dalam memilih LED selain warna, perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum dan disipasi daya-nya. Rumah (*chasing*) LED dan bentuknya juga bermacam-macam, ada yang persegi empat, bulat dan lonjong.

Dalam kondisi menghantar, tegangan maju pada LED merah adalah 1,6 sampai 2,2 volt, LED kuning 2,4 volt, LED hijau 2,7 volt. Sedangkan tegangan terbaik maksimum yang dibolehkan pada LED merah adalah 3 volt, LED kuning 5 volt, LED hijau 5 volt.

Cara pengoperasian LED dapat dilihat pada gambar 2.18 yaitu :

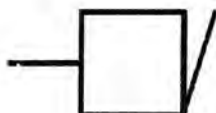


Gambar 2.18 Cara Pengoperasian LED

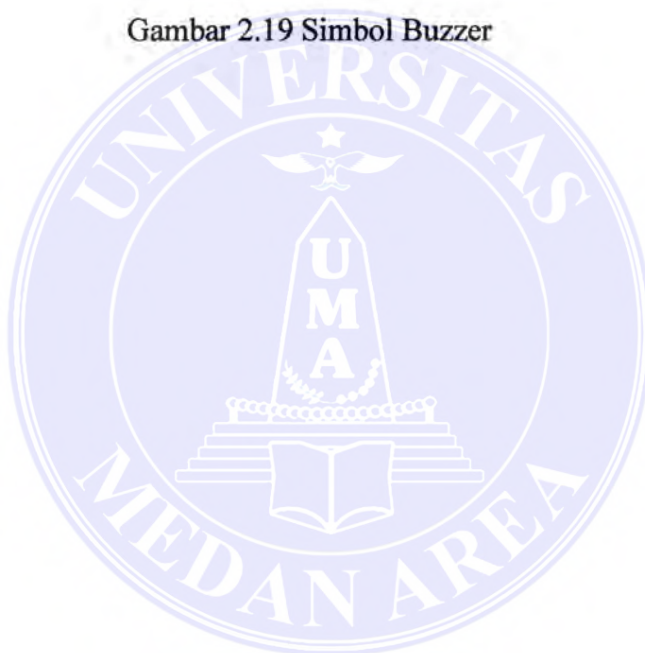
Selalu diperlukan perlawanan deretan R bagi LED guna membatasi kuat arus dan dalam arus bolak balik harus ditambahkan dioda penyearah.

2.7 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi. Simbol dari Buzzer ini diperlihatkan pada gambar 2.19.



Gambar 2.19 Simbol Buzzer



BAB III

PERANCANGAN DAN REALISASI

Perancangan sistem alat ini diawali dengan pembuatan blok diagram dari sistem tersebut. Dimana tiap - tiap blok saling berhubungan satu dengan yang lain. Perancangan sistem ini dibagi dalam dua bagian yaitu: perancangan secara *hardware* dan perancangan secara *software*. Dan masing-masing blok akan dibahas dalam bab ini.

3.1 Perancangan *Hardware*

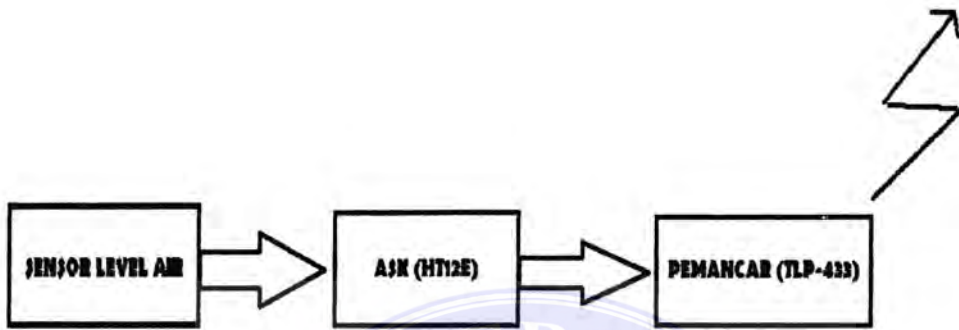
3.1.1 Diagram Blok Sistem

Perancangan Hardware dapat digambarkan melalui diagram blok. Diagram blok merupakan salah satu cara yang paling sederhana untuk menjelaskan cara kerja dari suatu sistem dan memudahkan untuk melokalisir kesalahan dalam suatu sistem. Diagram blok dapat menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang hardware yang akan dibuat secara umum. Diagram blok merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari satu atau lebih komponen yang memiliki satu kesatuan kerja tersendiri, dan setiap blok rangkaian mempengaruhi blok rangkaian yang lain.

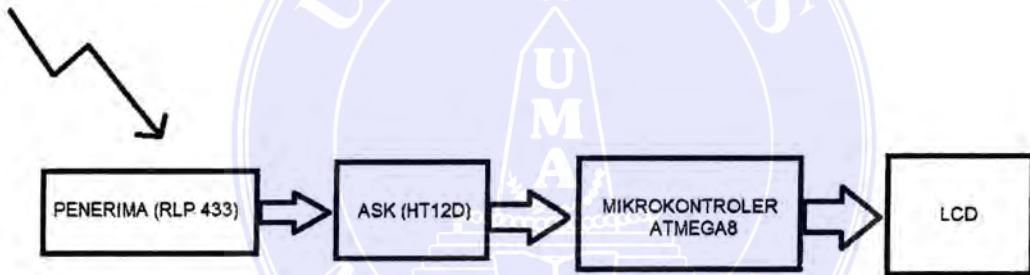
Diagram blok sistem pada sistem ini ada 2 (dua) yaitu:

1. untuk pemancar (*Transmitter*);
2. untuk penerima (*Receiver*).

Adapun diagram blok sistem dapat ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai blok diagram pemancar dan gambar 3.2 sebagai diagram blok penerima, sebagai berikut:



Gambar 3.1 Blok Diagram Pemancar (*Transmitter*)



Gambar 3.2 Blok Diagram Penerima (*Receiver*)

Adapun fungsi dari masing-masing blok tersebut adalah:

- **Blok Sensor Level Air**

Dalam perancangan ini menggunakan sensor yang dapat mendeteksi adanya air. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi level air.

- **Blok ASK (HT12E)**

Berfungsi sebagai pembaca level air lalu mengirimkan data ke Microcontroller Atmega8.

- **Blok Pemancar (TLP433)**

Berfungsi untuk memancarkan data yang diterima oleh ASK melalui frekuensi RF.

- **Blok Penerima(RLP433)**

Berfungsi untuk menerima data yang diterima dari pemancar.

- **Blok ASK (HT12D)**

Bagian yang berfungsi sebagai penerima data dari blok penerima(RLP433),kemudian mengirimkan data ke mikrokontroler.

- **Blok Mikrokontroler ATMega8**

Berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali semua cara kerja rangkaian sehingga sistem ini dapat mendeteksi sensor, menampilkan informasi melalui LCD hingga proses membunyikan alarm.

- **Blok LCD**

Berfungsi sebagai display indikator status ketinggian air, menunjukkan kondisi aman, peringatan dan bahaya.

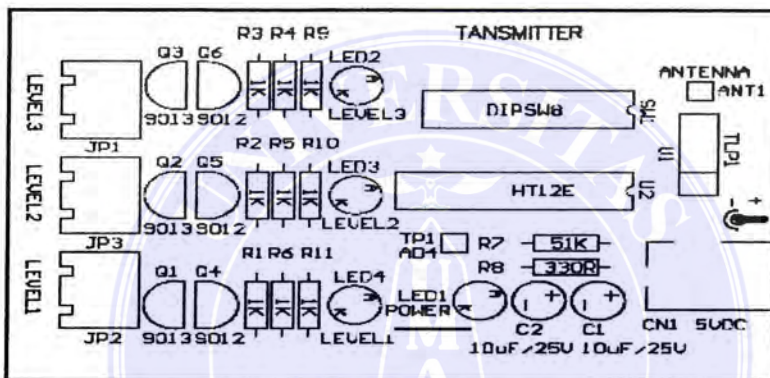
3.1.2 Pembuatan *Printed Circuit Board* (PCB)

Dalam pembuatan PCB ada 3 (tiga) tahapan yang diperhatikan, yaitu:

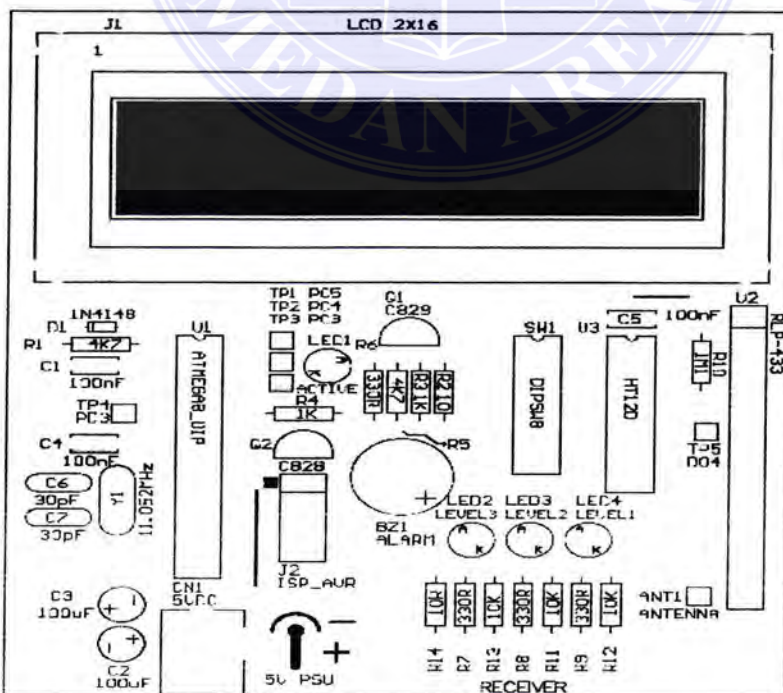
1. Pembuatan PCB diawali dengan pembuatan gambar pada lempeng PCB.
2. Setelah gambar jadi langkah selanjutnya adalah melarutkan lempeng PCB dibersihkan dengan air bersih.
3. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengeboran pada lubang yang akan dipasang komponen.

4. Untuk menghindari adanya kesalahan dan kerusakan pada komponen rangkaian maka dipasang terlebih dahulu untuk komponen pasif seperti resistor dan kapasitor, dan dilanjutkan dengan komponen aktif seperti transistor.

Pada gambar 3.3 menunjukkan PCB untuk komponen rangkaian Pemancar (*Transmitter*) dan gambar 3.4 menunjukkan PCB untuk komponen rangkaian Penerima (*Receiver*)



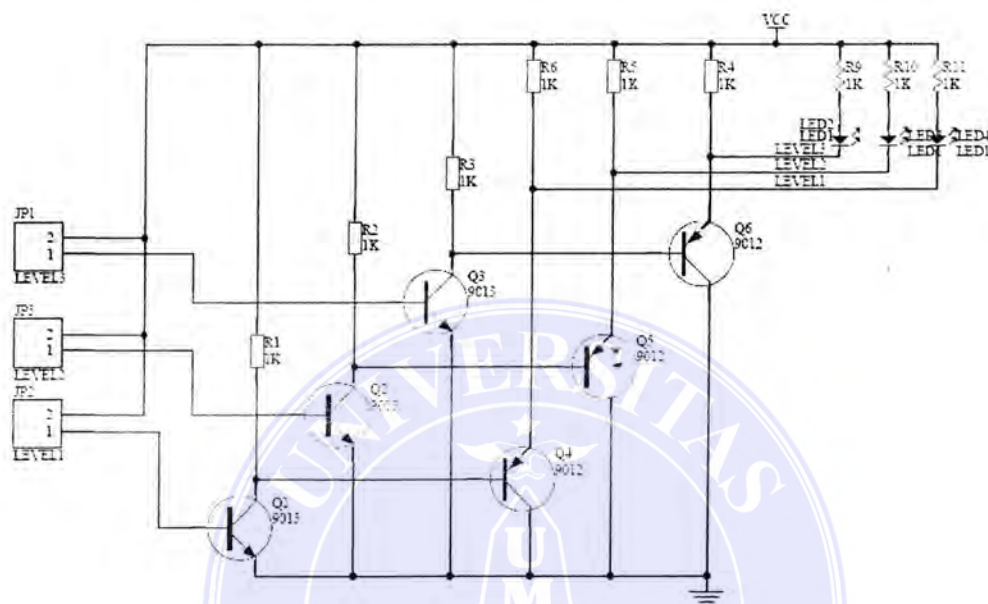
Gambar 3.3 Lay out PCB untuk rangkaian Pemancar (*Transmitter*)



Gambar 3.4 Lay out PCB untuk rangkaian Penerima (*Receiver*)

3.1.3 Rangkaian Sensor Level Air

Adapun rangkaian sensor Level Air yang digunakan adalah seperti ditunjukkan pada gambar 3.5 berikut:



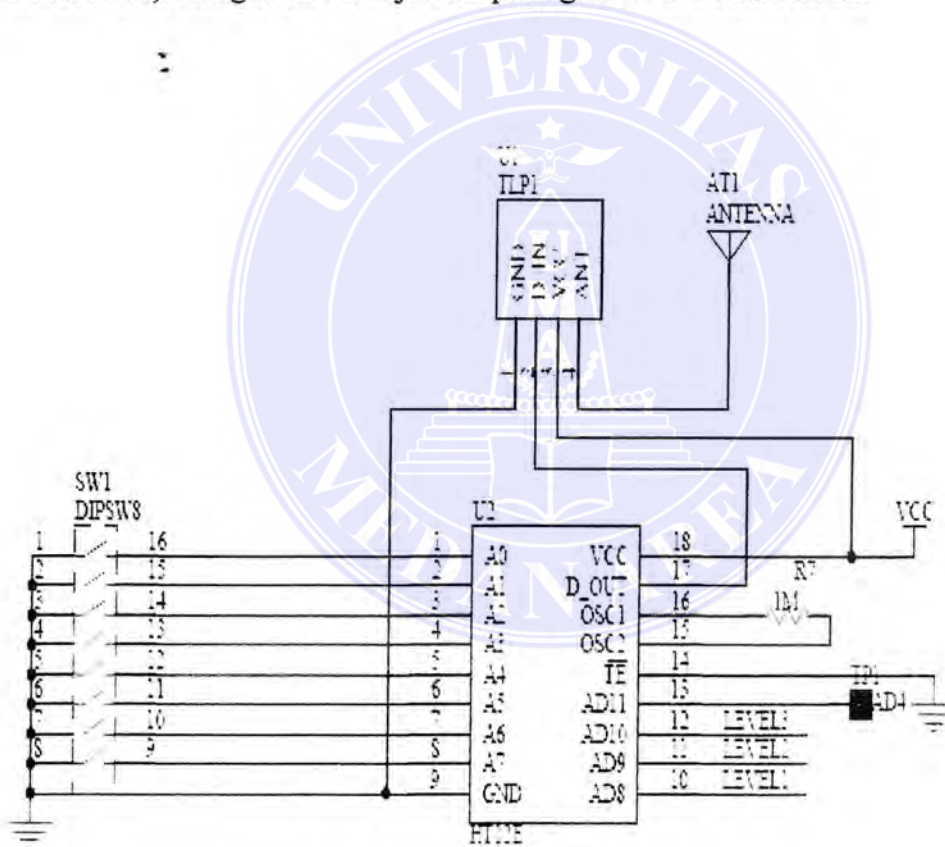
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Level Air

Dalam perancangan deteksi level air ini didesain menggunakan konsep 2 buah metal yang berdekatan, yang satu di hubungkan dengan vcc dan satunya di hubungkan ke basis dari transistor tipe pnp melalui sebuah resistor, dimana jika bagian metal dan vcc terkena air /basah, maka transistor tersebut akan ON dan mengirimkan data (logika 0) ke mikrokontroler sebagai tanda bahwa sensor telah mendeteksi adanya air.

Sensitifitas sensor dalam aplikasi ini sangatlah sensitif, untuk itu perlu penempatan yang benar karena kalau tidak maka LCD akan menampilkan *error position*.

3.1.4. Rangkaian Modul Pemancar ASK

Rangkaian modul pemancar ASK ini beroperasi pada frekuensi 315, 418 dan 433,92 Mhz. Modul ini berfungsi untuk memancarkan data pada modulasi ASK. Pada modul ini di dukung oleh komponen HT12E yang berfungsi untuk merubah data parallel (yang dikeluarkan sensor level) menjadi data serial (yang masuk ke pemancar ASK). Rangkaian ini bekerja bila pada input komponen HT12E diberikan data 4 bit. Serta dengan memberikan logika 0 pada input TE (kaki di HT12E). Rangkaian di tunjukkan pada gambar 3.6 dibawah ini:



Gambar 3.6 Rangkaian Modul Pemancar ASK

Pada modul ini diberikan komponen dip switch pada HT12E yang berfungsi sebagai address. Sedangkan data di letakkan pada pin D8 hingga D10.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

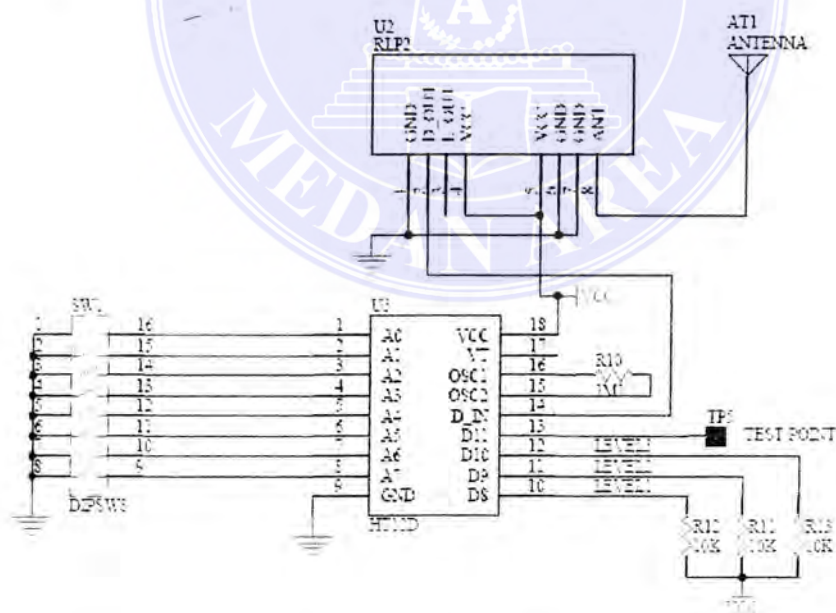
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3.1.5. Rangkaian Modul Penerima ASK

Rangkaian modul penerima ASK ini sama beroperasinya dengan rangkaian pemancar ASK yaitu pada frekuensi 315, 418 dan 433,92 Mhz. Modul ini berfungsi untuk menerima data pada modulasi ASK, dimana data yang diterima adalah dari data yang dipancarkan oleh modul pemancar ASK. Pada modul ini didukung oleh komponen HT12D yang berfungsi untuk merubah data serial (yang dikeluarkan oleh pemancar ASK) menjadi data parallel 4 bit (yang masuk ke microcontroller). Rangkaian ini bekerja bila ada data yang diterima oleh penerima ASK. Jika ada data maka output serial akan diberikan ke komponen HT12D untuk di rubah menjadi data parallel 4 bit (D8 hingga D10). Jika ada data yang masuk, maka pada pin DIN akan berlogika 0, lalu data 4 bit akan masuk ke pin D8 hingga pin D10. Rangkaian di tunjukkan pada gambar 3.7 dibawah ini:



Gambar 3.7. Rangkaian Modul Penerima ASK

Pada modul ini diberikan komponen dip switch pada HT12D yang berfungsi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

sebagai address. Sedangkan data di letakkan pada pin D8 hingga D10

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

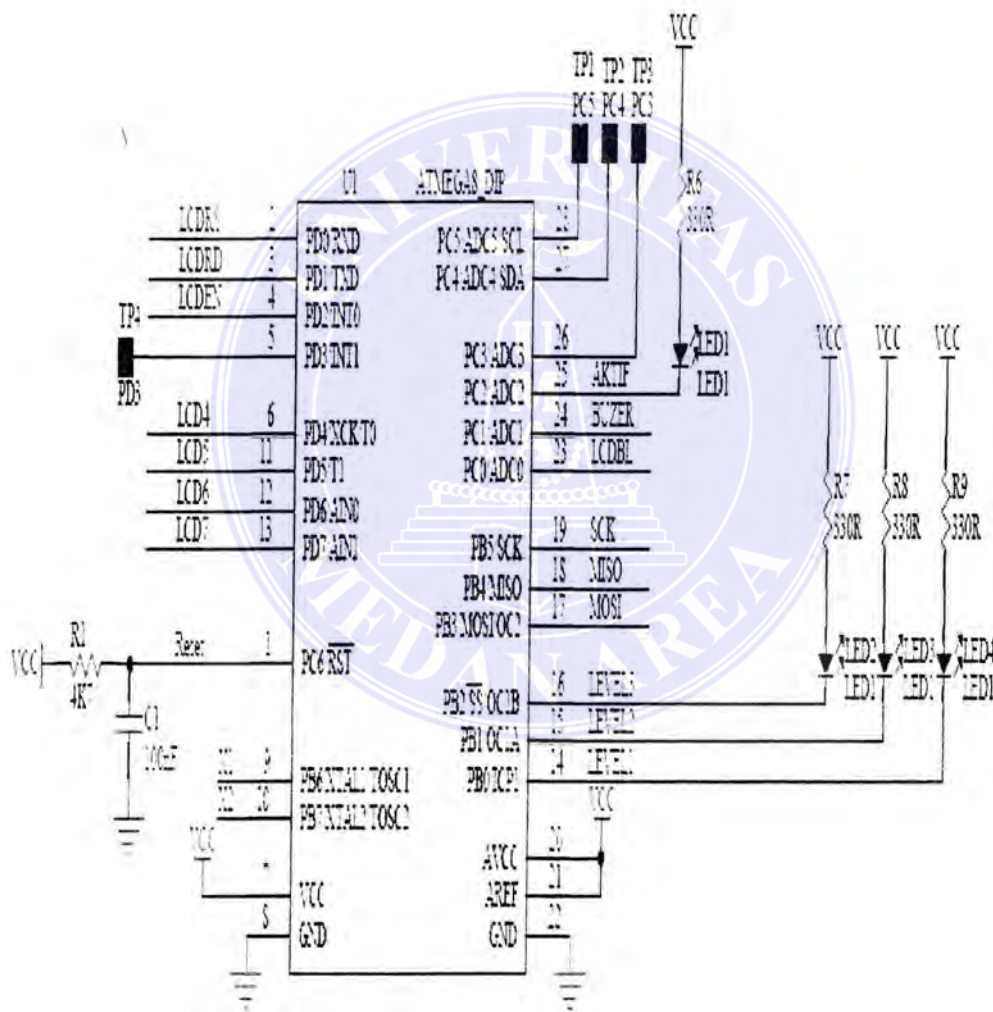
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3.1.6. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 seperti gambar 3.8 berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali semua kerja rangkaian untuk dapat mengirim maupun menerima data, membaca sensor dan juga menampilkan ke display. Rangkaian di tunjukkan pada gambar 3.8 dibawah ini:



Gambar 3.8. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega8

Pada rangkaian penerima yang di desain, port dari microcontroller yang digunakan adalah port A, B, C dan port D. Port rangkaian penerima port PB.0

hingga PB.2 dihubungkan ke IC HT12D, port PD.0 hingga PD.7 dihubungkan dengan LCD display. Port PC.0 hingga PC.2 dihubungkan ke LCDBL(lcd backlight), Buzzer dan indicator LED. Pin 9 dan 10 *microcontroller* dihubungkan dengan rangkaian osilator eksternal yang menggunakan kristal 11.0592 Mhz.

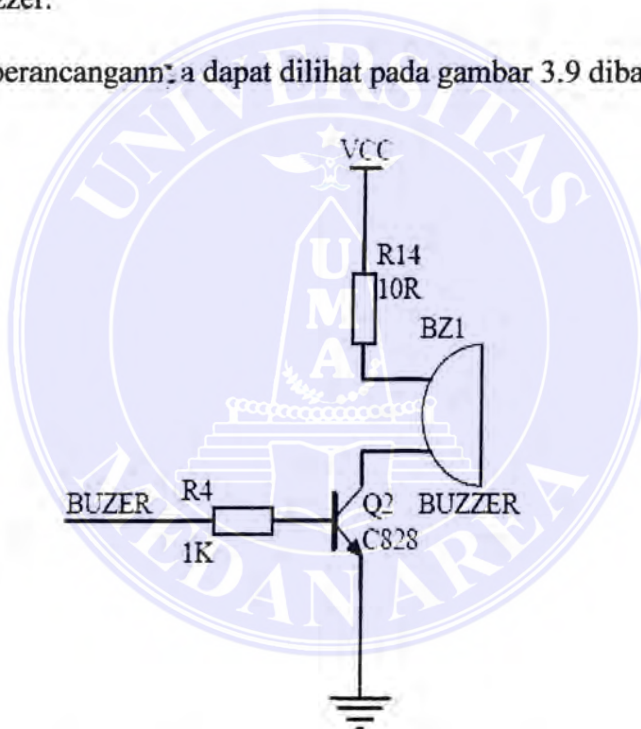
Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis ATmega8, memiliki 28 pin dengan harga yang cukup ekonomis, juga memiliki 4 kbyte Re-programmable Flash Memory (PEROM) di dalam chip. Selain itu IC mikrokontroler ini memiliki 32 jalur I/O untuk memprogram dan tidak memerlukan IC EPROM eksternal untuk menyimpan programnya. IC ini dibuat dengan ukuran yang kecil, dengan penggunaan daya yang rendah dan dengan kinerja yang cukup tinggi. Operasi seluruh input dan output dari pena-pena tergantung pada pemrograman dengan menggunakan bahasa C.

Mikrokontroler ATmega8 memiliki rangkaian dalam yang cukup lengkap dengan demikian komponen luar yang digunakan semakin sedikit. Rangkaian ini memerlukan tambahan 1 kapasitor, 1 resistor, 1 osilator kristal serta catu daya 5V. Kapasitor 100 nano-Farad dan resistor 4K7 Ohm pada pena 1 dipakai untuk membentuk rangkaian reset. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 otomatis direset begitu rangkaian menerima catu daya. Osilator kristal dengan frekuensi maksimal 24 MHz dan 1 kapasitor 100 nano-Farad dipakai untuk melengkapi rangkaian osilator pembentuk clock yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler.

3.1.7. Rangkaian Driver Beep

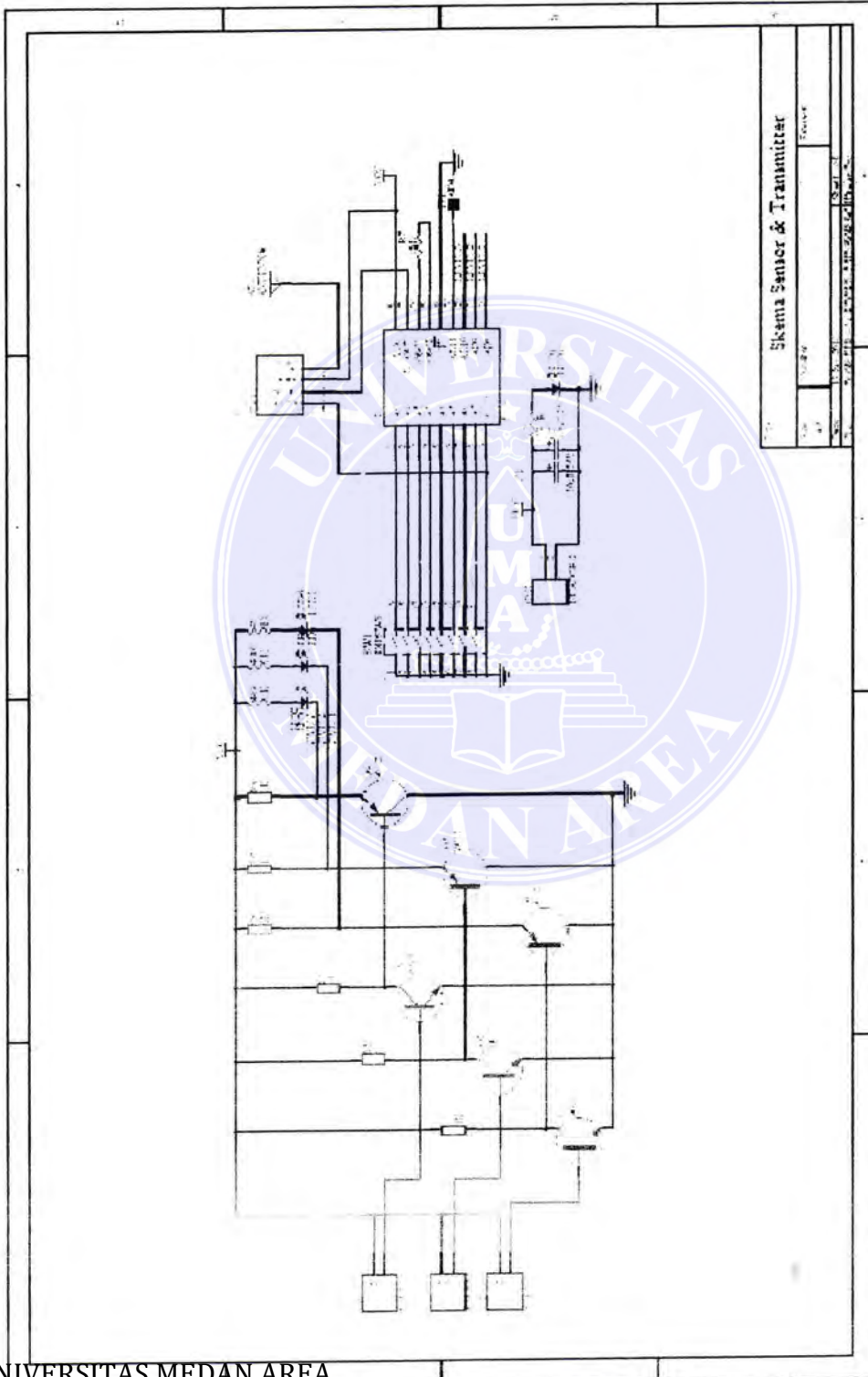
Pada perancangan rangkaian beep atau alarm, penghasil bunyi beep yang digunakan adalah buzzer. Buzzer ini akan berbunyi jika ada terjadi sensor mendeteksi adanya air pada bendungan. Untuk rangkaian beep ini digunakan transistor BC828 sebagai driver (saklar). Dari gambar rangkaian dapat dilihat bahwa jika input base BC828 diberi logika 1, maka BC828 akan ON atau berfungsi sebagai saklar, sehingga arus tersebut akan mengalir ke buzzer dan akan mengaktifkan buzzer.

Adapun gambar perancangannya dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini :



Gambar 3.9 Rangkaian Alarm/ Buzzer

Untuk rangkaian sensor air dan pemancar dapat dilihat pada gambar 3.10 dan rangkaian penerima, microcontroller dan LCD alat indikator ketinggian air bendungan dapat dilihat pada gambar 3.11.



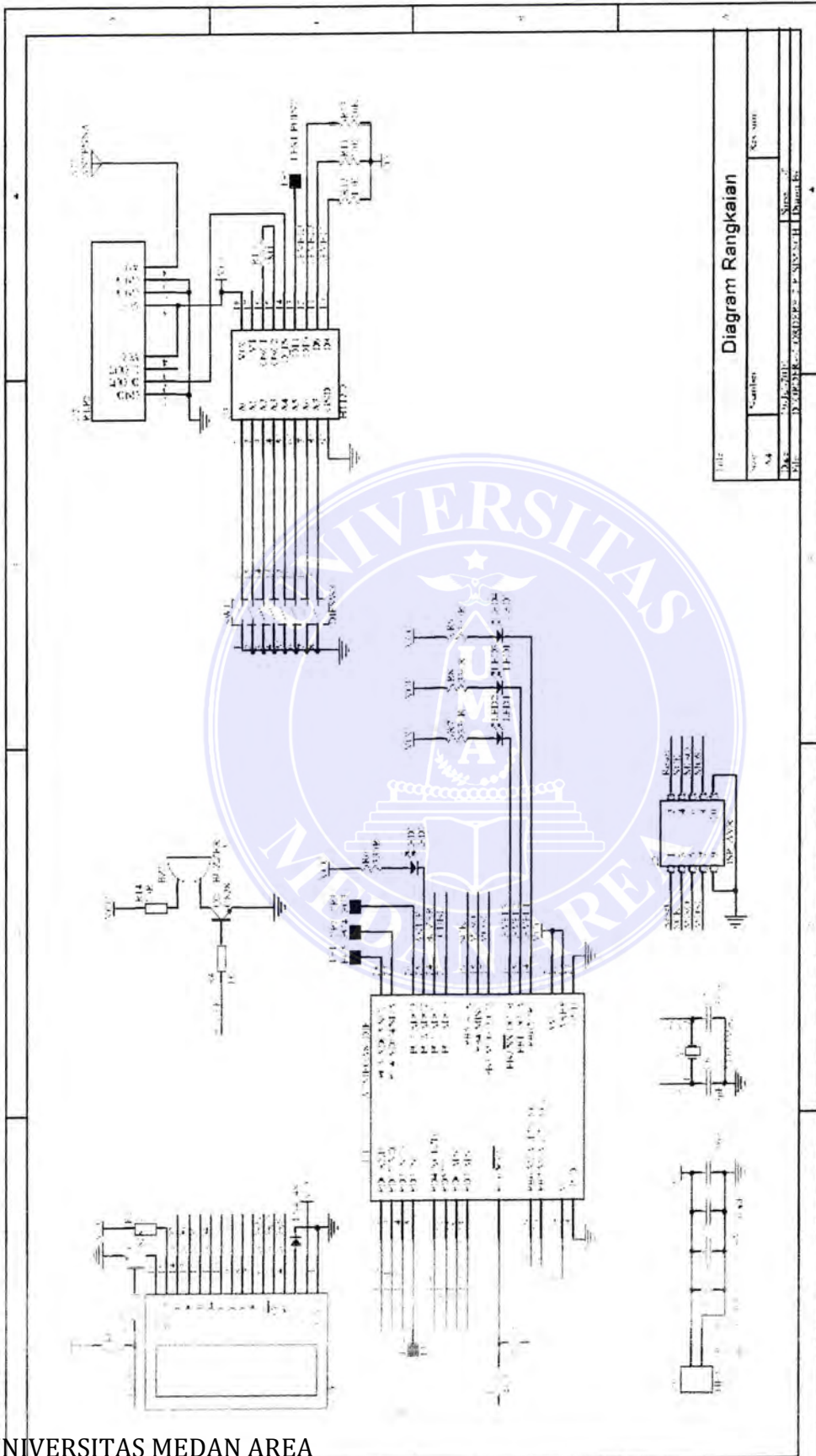
Gambar 3.1.1 Rangkaian Sensor Basah dan Pemancar ASK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23



Judul		Diagram Rangkaian	
Noor	A4	Kea	sim
Majalah		Sistem 2	
Date		Dipublish: 08/02/2011 Dibuat di: Medan, Bk.	

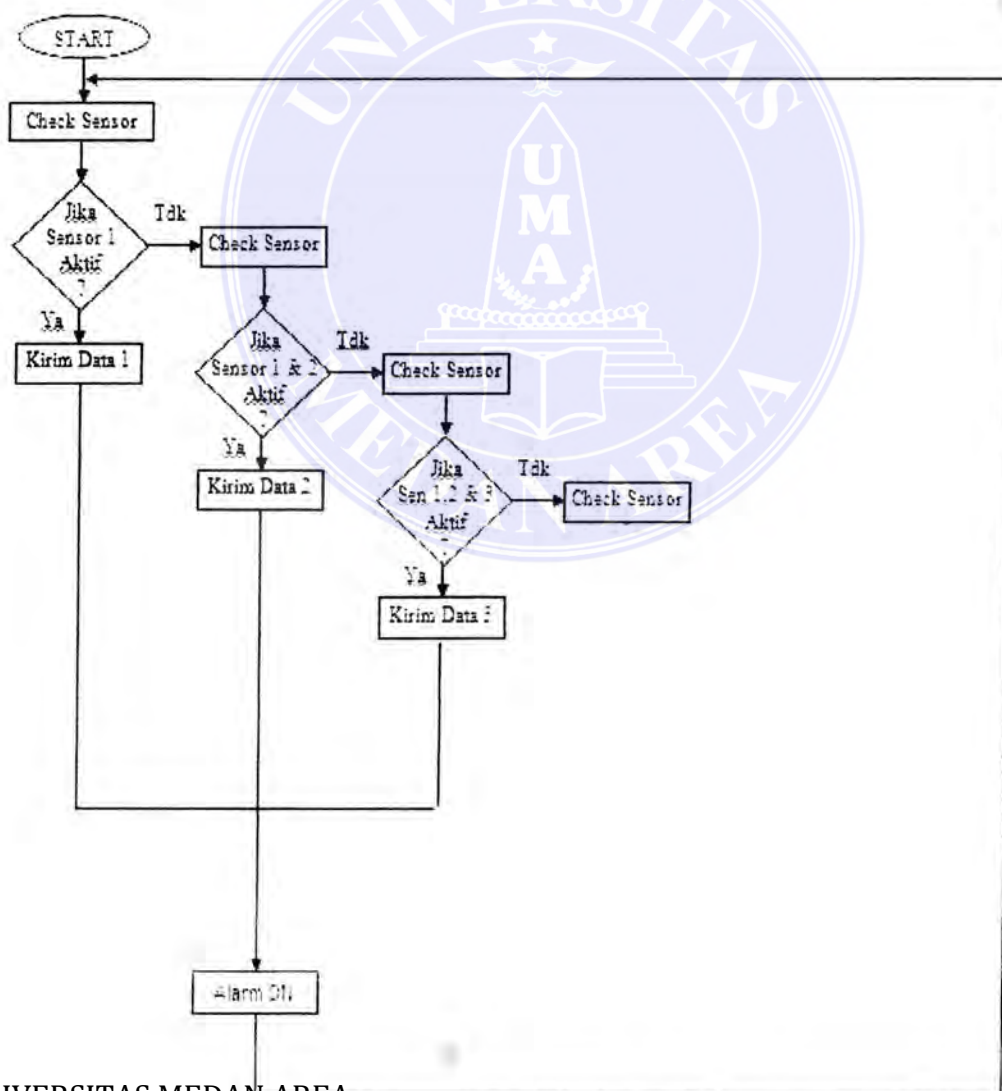
Gambar 3.11 Rangkaian Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan

3.2 Perancangan Software

Setelah perancangan *hardware* selesai, kemudian mulailah dengan perancangan *software*. Dalam perancangan software ini terbagi atas dua bagian yaitu perancangan *flowchart* dan perancangan program.

3.2.1 Flowchart

Flowchart/ diagram alur pada blok pemancar (*transmitter*) dapat dilihat pada gambar 3.12 dibawah ini:



UNIVERSITAS MEDAN AREA

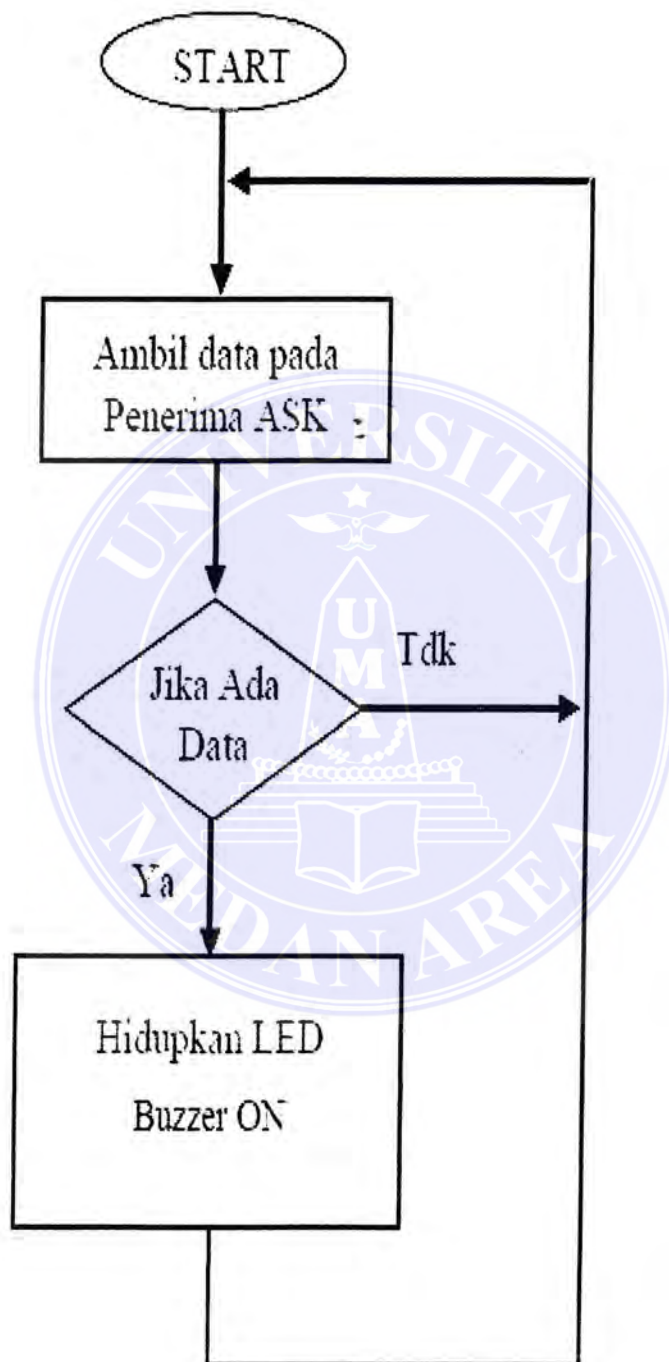
Gambar 3.12 Flowchart Pemancar (*Transmitter*)

Document Accepted 22/9/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

dan untuk *flowchart* dari blok penerima(receiver) ditunjukkan pada gambar 3.13 berikut ini:



Gambar 3.13 Flowchart Penerima (*Receiver*)

3.2.2 Program Penerima

Program penerima yang digunakan adalah:

Rutin program untuk menangkap data dari rangkaian penerima *Microcontroller*

AT mega 8 yang di hubungkan ke port PB.0,PB.1 dan PB.2, seperti di bawah ini :

```
#define PINB.0    LEVEL1
#define PINB.1    LEVEL2
#define PINB.2    LEVEL3

if((LEVEL1==0)&&(LEVEL2==1)&&(LEVEL3==1))
{
    active_led1();
    lcd_level1();
    buzzer1();
}
else if((LEVEL2==0)&&(LEVEL1==0)&&(LEVEL3==1))
{
    active_led2();
    lcd_level2();
    buzzer2();
}
else if((LEVEL3==0)&&(LEVEL2==0)&&(LEVEL1==0))
{
    active_led3();
    lcd_level3();
    buzzer3();
}
else if((LEVEL1==0)&&(LEVEL2==0)&&(LEVEL3==1))
{
    active_led();
    sensor_error_position();
    buzzer();
}
else if((LEVEL1==0)&&(LEVEL3==0)&&(LEVEL2==1))
{
    active_led();
    sensor_error_position();
    buzzer();
}
```

UNIVERSITAS MEDAN AREA

```
else if((LEVEL2==0)&&(LEVEL1==0)&&(LEVEL3==1))
```

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

```

    {
        active_led();
        sensor_error_position();
        buzzer();
    }

else if((LEVEL2==0)&&(LEVEL3==0)&&(LEVEL1==1))
    {
        active_led();
        sensor_error_position();
        buzzer();
    }

else if((LEVEL3==0)&&(LEVEL1==0)&&(LEVEL2==1))
    {
        active_led();
        sensor_error_position();
        buzzer();
    }
else if((LEVEL3==0)&&(LEVEL2==0)&&(LEVEL1==1))
    {
        active_led();
        sensor_error_position();
        buzzer();
    }
else
    {
        lcd_gotoxy(1,0);
        lcd_putsf("STATUS :");
        lcd_gotoxy(1,1);
        lcd_putsf("NO SENSOR INPUT");
    }
}
}
}

```

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah merancang dan membuat Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan menggunakan Pemancar ASK dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan menggunakan Pemancar ASK ini dapat mempermudah masyarakat dalam mengantisipasi banjir dini dan mempermudah pelaksanaan operator dalam pemantauan apabila benar-benar diterapkan pada aplikasi secara real.
2. Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan menggunakan Pemancar ASK ini akan memberi informasi ketinggian air sesuai dengan levelnya dan memberi nada peringatan dan lampu tanda.
3. Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan menggunakan Pemancar ASK ini bekerja secara wireless, sehingga lebih ekonomis.

5.2 Saran

Dalam pembuatan Alat Indikator Ketinggian Air Bendungan dengan menggunakan Pemancar ASK ini tersebut masih terdapat kekurangan, untuk itu peneliti memberikan saran yang mungkin dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membuat perancangan yang berhubungan dengan tugas akhir tersebut :

Alat ini dapat di renovasi lagi dengan mengganti kapasitas yang lebih besar lagi,

DAFTAR PUSTAKA

- Clark, Martyn P.: *Network and Telecommunication design and Operation*, John Wiley&Sons. New York
- MecKenzie, I. Scott. 1999: *The 8051 Mikrocontroller Cetakan ke-3*. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Malvino Albert Paul, Ph. D, dan Hanafi Gunawan. 1999: *Prinsip-prinsip Elektronika*, Jakarta: Erlangga.
- Pramudi Utomo. 2008: *Teknik Telekomunikasi Jilid 3*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Peter Darnell&Philip E. Margolis. 1996: *C A Software Engineering Approach*, Springer-Verlag, New York.
- Richard Mann. 2004: *How to Program an 8-bit Microcontroller using C Language*, Nurnberg, Germany, February 2004
- PUTRA, AFGIANTO EKO, 2002: *Penapis Aktif Elektronika: Teori dan Praktek*, Gava Media, Yogyakarta
- S. Wasito, *Data Sheet Book1*, PT. Elekmedia Komputindo Gramedia, Jakarta.
- Wasito S. 2001: *Vademekum Elektronika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Suwarto Edi, Ath. 1982: *Rangkaian Listrik*, Bandung: TEDC Bandung.
- Rusmadi, Dedi. 1995: *Digital dan Rangkaian*, Bandung: Pioner Jaya.
- Suyanto. 2009: *Konsep Dasar Bahasa C*, eBook
- [www.ATMEGA8teory/Pengetahuan Dasar Mikrokontroler AVR DSP/ Embedded Electronics.com](http://www.ATMEGA8teory/Pengetahuan_Dasar_Mikrokontroler_AVR_DSP/Embedded_Electronics.com)
- www.ryszard.struzak.com, Radio Wave Propagation Basics
- www.ittelkom.ac.id/ASKindex.php.htm, Library IT Telkom