

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Identifikasi Kebutuhan

Perancangan alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8 ini perlu adanya identifikasi kebutuhan terhadap alat yang akan dibuat, antara lain :

1. Membuat perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dari alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8.
2. Memahami prinsip kerja dari rangkaian alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8.

B. Analisis Kebutuhan Sistem

Pembuatan proyek akhir “Alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8” ini merupakan kesatuan peralatan sebagai berikut :

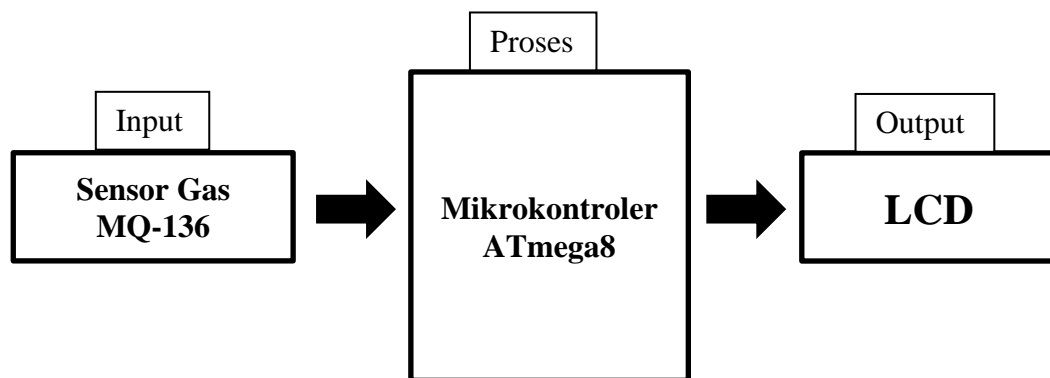
1. Mikrokontroler ATmega8 sebagai komponen kendali yang dapat mengendalikan sistem secara keseluruhan dengan cara pemrograman.
2. LCD 16x2 sebagai media penampil untuk menampilkan nilai besaran kadar gas H₂S dalam udara.

3. Sensor MQ 136 sebagai pendeteksi kadar gas H₂S.
4. *Power supply* DC untuk daya pada komponen alat secara keseluruhan.

C. Perancangan Alat

1. Perancangan perangkat keras (*hardware*)

Secara garis besar rancangan dari alat ini dapat digambarkan dalam blok diagram seperti gambar di bawah ini :



Gambar 8. Blok Diagram Sistem Kerja Alat

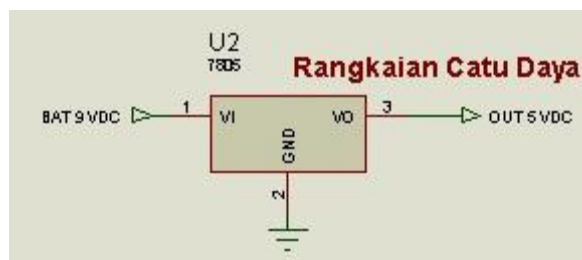
Jika dilihat dari blok diagram diatas dapat diambil sebuah penjelasan bahwa sensor gas H₂S dalam hal ini MQ-136 adalah sebuah inputan. Artinya sensor tersebut akan membaca apakah di dalam suatu lingkungan terdapat gas H₂S. Jika sensor membaca hal tersebut maka sensor akan mengirim berita ke mikro melalu pin ADC dan mikro akan memproses besaran kandungan gas dengan menggunakan kode program yang telah dimasukkan ke mikro ATmega8. Setelah proses olah data selesai, mikro akan mengeluarkan data

yang ada ke LCD yaitu berupa besaran PPM. Tiga elemen tersebut tidak terlepas dari catu daya menggunakan tegangan DC.

Di dalam perancangan perangkat keras (*hardware*) ini terdapat beberapa rangkaian yang saling berhubungan, yaitu :

a. Rangkaian Catu Daya

Rangkaian ini berfungsi untuk mensuplay tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian catu daya ini terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt. Keluaran 5 volt digunakan untuk mensuplay tegangan ke rangkaian mikrokontroler AVR ATmega8, sensor MQ-136, dan LCD. Rangkaian catu daya ditunjukkan pada gambar 13 berikut ini :



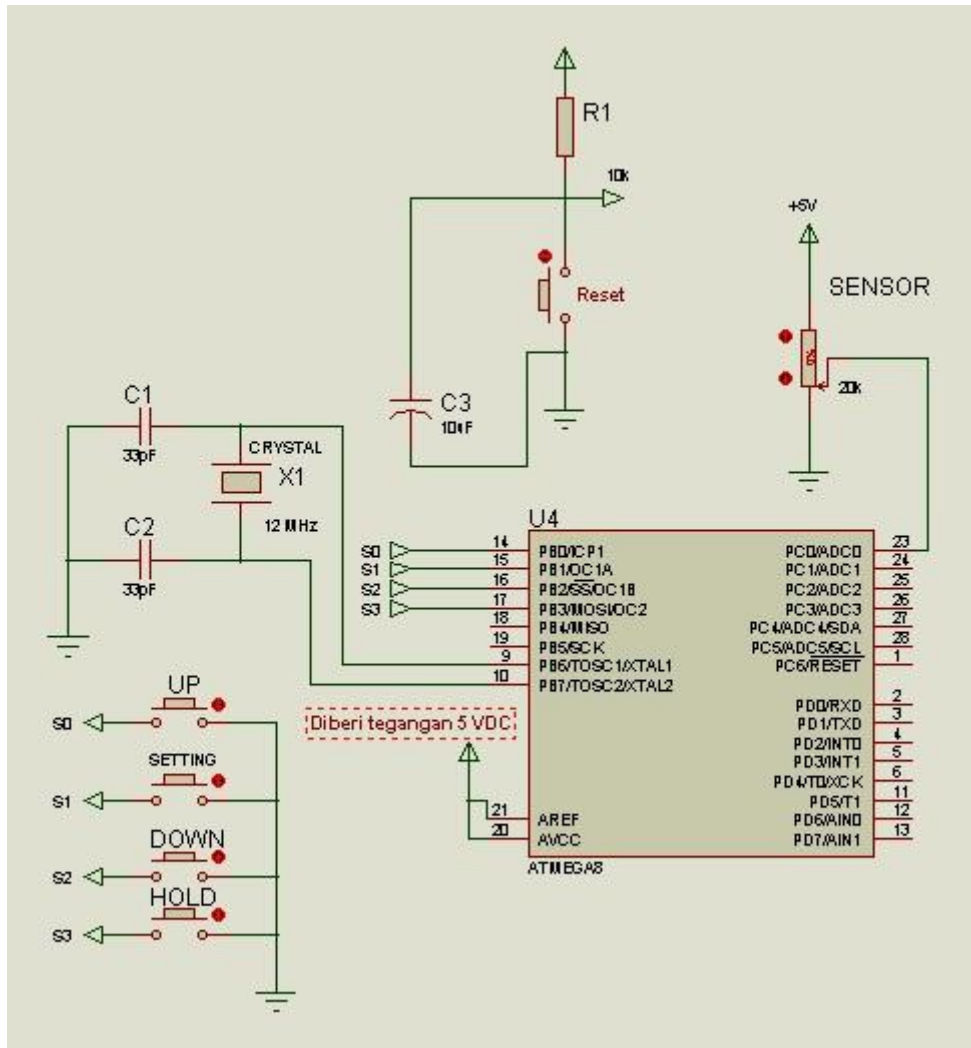
Gambar 9. Rangkaian Catu Daya

Secara keseluruhan rangkaian ini berasal dari baterai dengan tegangan 9 volt. IC regulator 7805 digunakan untuk menstabilkan tegangan 9 volt DC dari batu baterai menjadi tegangan 5 volt DC.

b. Sistem Minimum ATmega8

Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari komponen-komponen dasar yang dibutuhkan oleh suatu mikrokontroler untuk dapat berfungsi dengan baik. Pada umumnya, suatu mikrokontroler membutuhkan dua elemen (selain *power supply*) untuk berfungsi: Kristal oscillator (X-Tal), dan Rangkaian reset.

Fungsi Kristal oscillator adalah menentukan kecepatan eksekusi program. Pada rangkaian ini komponen yang diperlukan adalah 1 ATmega 8, X-Tal 12000 MHz, dan 2 kapasitor keramik 33pF. Cara merangkainya adalah kaki kristal dihubungkan dengan X-Tal1 dan X-Tal2 serta kaki kapasitor dihubungkan dengan kaki dari masing-masing Kristal sedang kaki dari kapasitor yang lain dijadikan satu dan dihubungkan dengan *ground*. Dan fungsi rangkaian reset adalah untuk membuat mikrokontroler memulai kembali pembacaan program, hal tersebut dibutuhkan pada saat mikrokontroler mengalami gangguan dalam mengeksekusi program. Sedangkan untuk rangkaian reset dibutuhkan kapasitor 10 uF, tombol reset, dan resistor 10K. Selain itu sistem minimum ATmega8 juga terdapat pengaturan batasan normal dengan menggunakan tombol *Setting*, *Up*, dan *Down*. Pengaturan ini berfungsi untuk mengatur batasan normal dari gas H₂S sesuai yang kita inginkan. Rangkaian sistem minimum ATmega8 dapat di lihat pada gambar di bawah ini :

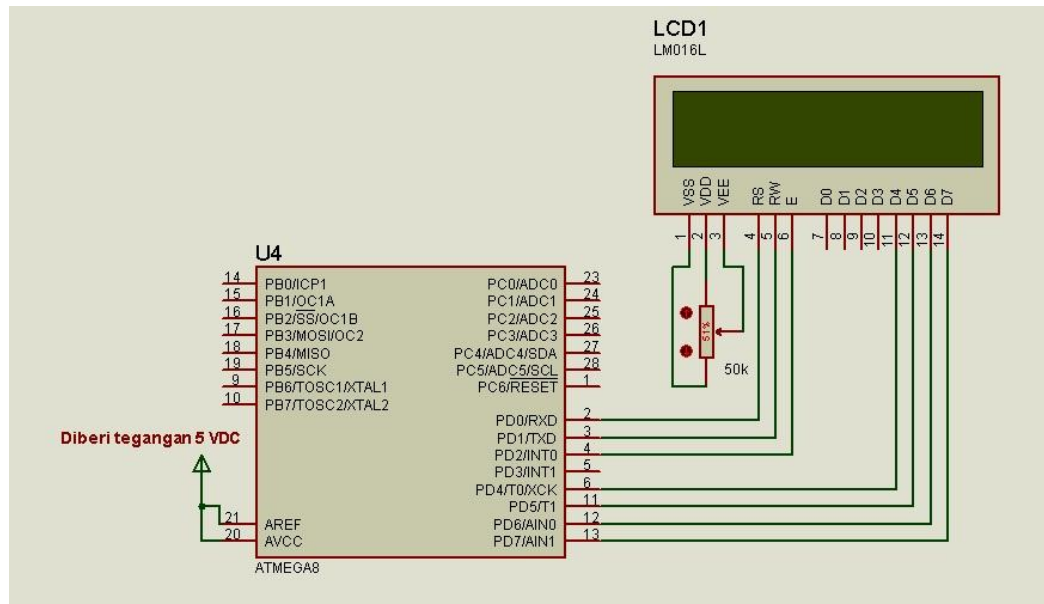


Gambar 10. Sistem Minimum ATmega8

c. Rangkaian penampil LCD

Untuk menampilkan keterangan sistem kerja alat, digunakan LCD 16×2 baris jenis standar LM016L. Rangkaian LCD ini sudah dilengkapi dengan rangkaian *variable resistor* sebesar 50K sebagai pengatur kontras pada layar LCD sehingga bisa berfungsi dengan baik. Adapun skema

rangkaian dari pin LCD yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 11, sebagai berikut :

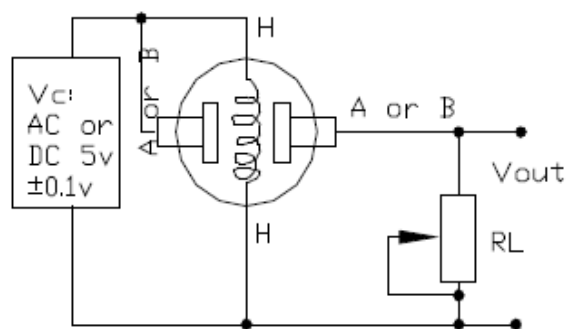


Gambar 11. Rangkaian LCD

Pada Gambar 11 diatas, model LCD yang digunakan adalah LM016L. Pin yang Terdapat di LCD terhubung dengan *port D* pada ATmega8, pin yang di gunakan adalah pin nomor 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14. Sedangkan untuk VDD terhubung oleh sumber 5 Volt, VEE pada *variable resistor* dan VSS pada *ground*.

d. Rangkaian Sensor

Sensor MQ-136 digunakan untuk mendeteksi adanya gas H_2S . Sensor ini mempunyai enam buah kaki pin. Pin no 4 dan no 1 dihubungkan dengan V_{CC} 5 volt dan ground yang berfungsi untuk menyalakan *heater*, sedangkan pin yang lain untuk menyuplai hambatan yang besarnya dapat berubah sesuai konsentrasi gas H_2S .



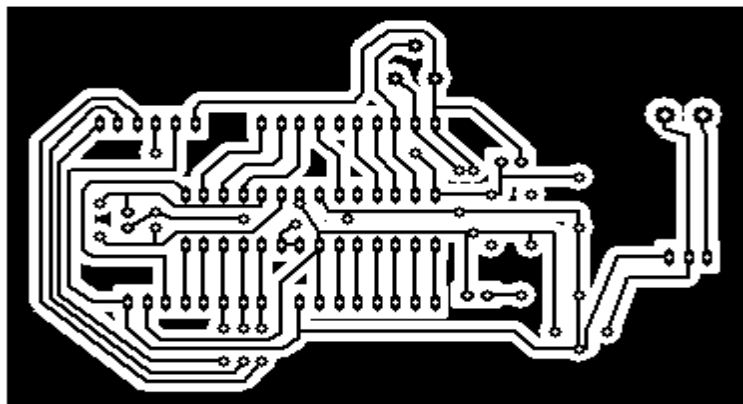
Gambar 12. Rangkaian Sensor MQ-136
(Sumber : www.hwsensor.com)

Tegangan yang keluar dari sensor adalah tegangan *input* (V_{in}) mikrokontroler. Tegangan tersebut diolah oleh mikrokontroler untuk di jadikan besaran PPM (*part per million*) untuk ditampilkan pada LCD. Pengolahan tersebut menggunakan ADC yang terdapat pada port C di ATmega8.

Untuk membuat rangkaian catu daya dan sistem minimum ATmega8 di butuhkan tahapan-tahapan dan pemasangan komponen, yaitu sebagai berikut :

1) Pembuatan PCB

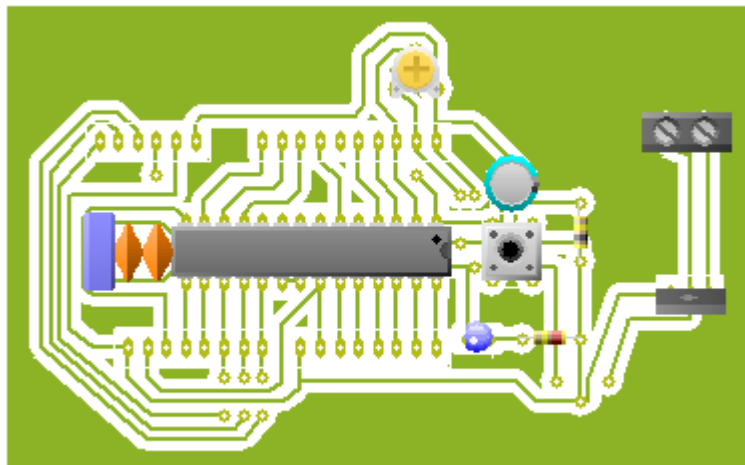
Dalam pembuatan PCB terlebih dahulu kita membuat desain *layout* PCB dengan menggunakan *software* PCB Wizard. Dengan *software* tersebut kita bisa menggambar tata letak komponen dan membuat jalur penghubung antar komponen yang sesuai dengan rangkaian. Jika gambar PCB sudah sesuai dengan rangkaian yang kita inginkan, gambar tersebut dicetak kemudian di *photo copy* menggunakan kertas *glossy*. Selanjutnya, hasil *photo copy* tadi disablon pada papan PCB menggunakan setrika. Setelah proses penyetricaan selesai, papan PCB direndam dalam air dingin agar tinta *photo copy* yang ada pada kertas *glossy* tercetak pada papan PCB. Kemudian proses yang terakhir papan PCB dilarutkan menggunakan larutan *ferit clorida* ($FeCl$). Berikut *layout* Rangkaian catu daya dan sistem minimum ATmega8 :



Gambar 13. *Layout* Rangkaian catu daya dan sistem minimum ATmega8

2) Pemasangan komponen ke PCB

Proses pemasangan komponen diawali dengan melubangi papan PCB menggunakan bor kecil dengan diameter lubang sesuai dengan komponen yang akan di pasang. Setelah proses tersebut selesai kita siapkan komponen apa saja yang akan di pasang pada papan PCB. Langkah selanjutnya adalah menyolder komponen-komponen tersebut sesuai dengan tata letak komponen., cara penyolderan harus benar sesuai dengan aturan, agar semua komponen terpasang dengan kuat.



Gambar 14. Tata Letak Komponen

3) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan diperlukan untuk mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan pada pembuatan alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR

ATmega8. Agar lebih efektif dan efisien. Apabila kebutuhan komponen telah terpenuhi, maka segera dipasang pada PCB sesuai dengan gambar rangkaian yang telah ditentukan. Komponen yang di perlukan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Alat

- a. Gergaji triplek
- b. Tang
- c. Setrika
- d. *Cutter*
- e. Gunting
- f. Solder
- g. Multimeter
- h. *Isp downloader*
- i. Bor
- j. Tang
- k. Obeng
- l. Penyedot timah
- m. Laptop dan printer

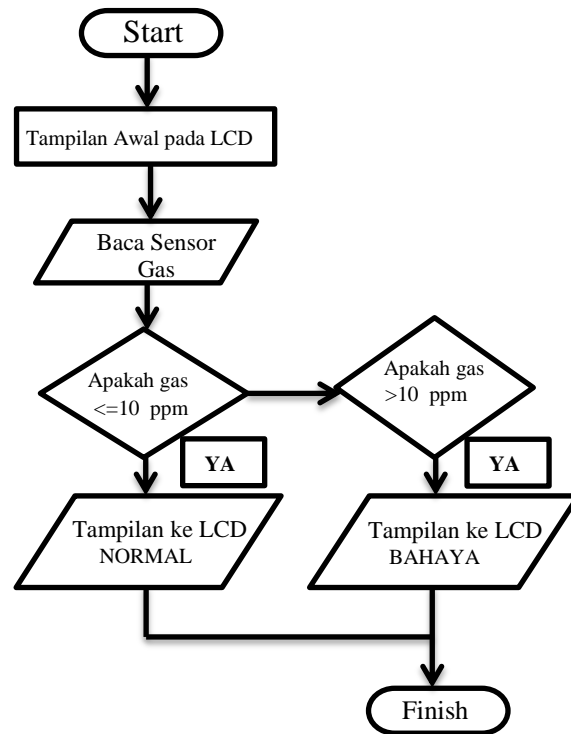
2. Bahan

- a. Baterai 9 volt

- b. *White* dan *black housing*
- c. IC regulator 7805
- d. Resistor
- e. Sensor MQ-136
- f. Pin sisir
- g. X-Tal 12000 MHz
- h. ATmega8
- i. Kabel
- j. Tenol
- k. PCB fiber
- l. Akrilik

2. Perancangan perangkat lunak (*software*)

Perancangan perangkat lunak dari alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8 ini dibuat menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemrograman. Pembuatan program disini membutuhkan *software* pendukung yaitu *CodeVision AVR*. Sedangkan *software* lain yang digunakan adalah *Khazama* yang berfungsi untuk memindahkan program yang sudah sesuai ke dalam mikrokontroler ATmega8. Alur pemrograman berupa *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 15 di halaman selanjutnya :



Gambar 15. *Flowchart* Program 1 siklus

D. Rencana Pengujian dan Pengambilan Data

Proses pengujian dan pengambilan data dilakukan untuk mengetahui kebenaran rangkaian dan mengetahui apakah sistem telah dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang diinginkan.

Alat dan bahan yang diperlukan dalam pengambilan data adalah multimeter, dan alat Pendeteksi Pencemaran Udara untuk Parameter Kadar Gas Hidrogen Sulfida Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat yang telah dibuat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi. Pengujian

ini meliputi LCD, sistem minimum ATmega8, sensor gas MQ-136, serta pengujian catu daya. Berikut merupakan perencanaan tabel pengujian :

1. Pengukuran Tegangan pada Catu daya

Tabel 3. Rencana Pengukuran Tegangan pada Catu daya

No	Komponen		Data (Volt)
1	LM 7805	<i>Input</i>	
		<i>Output</i>	

2. Pengukuran Tegangan masukan tiap komponen

Tabel 4. Rencana Pengukuran Tegangan masukan tiap komponen

No	Komponen	Tegangan Masukan (volt)
1	VCC ATmega8	
2	LCD	
3	Sensor MQ-136	

3. Pengukuran Tegangan *output* pada sensor MQ-136.

Tabel 5. Rencana Pengukuran tegangan *output* pada sensor MQ-136

No	Tampilan LCD	Kadar Gas H ₂ S (ppm)	Tegangan Output Sensor
1	Normal		
2	Bahaya		

4. Konversi tegangan ke PPM.

Tabel 6. Rencana Konversi Tegangan ke ppm

Tegangan	Part per million (ppm)
0,2	
0,4	
0,6	
0,8	
1	
1,2	

5. Pengujian sensor gas H₂S terhadap asap rokok selama 5 detikTabel 7. Rencana Pengujian Sensor gas H₂S terhadap asap rokok

Percobaan	Part per million (ppm)	ppm – rata-rata	Persentase kesalahan (%)
1			
2			
3			
4			
5			
	Rata-rata =		Kesalahan = %