

ANALISA RT434A SEBAGAI PEMANCAR UNTUK REMOTE MONITORING LEVEL DAYA SPEAKER BERBASIS MIKROKONTROLLER

M. Ibrahim Ashari¹, Rachmadi Setiawan²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang

Email: ibrahim_ashari@lecturer.itn.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang)

E-mail: rachmadi@lecturer.itn.ac.id

Abstract

Radio Network already exist and it was used long time ago. Its use that the radio networks can communicate through frequency in the air, definitely it simplifies us to transmit the information to others. Along with the development of technology nowadays, the radio network has been applied into several media, one of the impact of an advanced technology is the existing of transmitter for remote of a level monitoring for speaker power based microcontroller. This study used Microcontroller ATmega 8535 as the voltage level processor in which produced by the speaker to be transformed into data and utilize the RF communication media with frequency drop of 433 MHz which used to transmit data to the speaker, so it can be displayed through the computer. The result of the establishment of this device, namely pin ADC on the MicroController has read the data analog from the speaker and pin TXD on MicroController has transmit the data well.

Keywords : ADC, Microcontroller, RT434A

1. PENDAHULUAN

Tata suara panggung adalah salah satu bagian penting yang mendukung berlangsungnya suatu pagelaran atau pementasan. Dalam tata suara panggung terdapat beberapa perangkat, seperti speaker. Kualitas suara yang dihasilkan oleh speaker sangat berpengaruh agar pagelaran dapat berjalan dengan baik. Dimana kualitas suara tersebut harus selalu dijaga selama pagelaran berlangsung. Karena dalam suatu pagelaran memiliki kebutuhan kualitas suara yang berbeda-beda. Kebutuhan yang berbeda-beda dalam suatu pagelaran tergantung dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas suara itu sendiri, diantaranya faktor teknis, penonton, dan penyanyi. Meskipun sebelum pagelaran dimulai telah dilakukan cek sound, akan tetapi setelah pagelaran dimulai memungkinkan adanya gangguan yang disebabkan oleh faktor tersebut. Dalam suatu pagelaran, gangguan yang terjadi selama acara berlangsung tidak dapat langsung direspon oleh pengontrol tata suara karena jarak yang cukup jauh dari panggung. Sehingga kualitas suara yang diinginkan tidak sesuai dengan kebutuhan panggung itu sendiri.

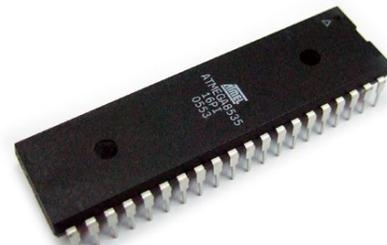
Aplikasi "RT434A sebagai pemancar untuk remote monitoring level daya speaker berbasis mikrokontroler bertujuan untuk memantau kualitas suara berupa level daya yang dihasilkan oleh speaker. Monitoring tata suara panggung pada aplikasi ini memanfaatkan media komunikasi RF dengan pita frekuensi 433 MHz menggunakan modul RF yaitu TLP 433. Modul ini digunakan untuk mengirimkan data oleh

Mikrokontroler. bagian transmitter (pengirim) yang terhubung dengan Mikrokontroler. Transmitter akan mengirimkan data secara terus menerus ke receiver dengan interval waktu tertentu. Receiver akan mengolah data yang diterima kemudian dikirimkan ke komputer. Bagian transmitter terdiri dari DT-AVR Low Cost Micro System (DT-AVR LCMS) dan modul TLP 433 sedangkan bagian receiver terdiri dari DT-AVR LCMS dan modul RLP 433.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1. Mikrokontroler Atmega 8535

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi.



Gambar 1. ATmega8535

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral* dan fiturnya.

AVR memiliki keunggulan di bandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagian besar instruksi di eksekusi dalam 1 siklus *clock*, lebih cepat di bandingkan dengan mikrokontroler MCS51 yang memiliki arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Compute*) di mana mikrokontroler MCS15 membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 instruksi. Selain itu, mikrokontroler AVR memiliki fitur yang lengkap (ADC internal, EEPROM Internal, Timer/Counter, Watchdog Timer, PWM, Port I/O, komunikasi serial, Komparator, I2C, dll.), sehingga fasilitas yang lengkap ini, *programmer* dan desainer dapat menggunakannya untuk berbagai aplikasi sistem elektronika seperti robot, otomasi industry, peralatan telekomunikasi dan berbagai keperluan lain. Secara umum mikrokontroler AVR dapat di kelompokkan menjadi 3 kelompok, di antaranya: AT90Sxx, ATmega dan ATtiny.

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*).

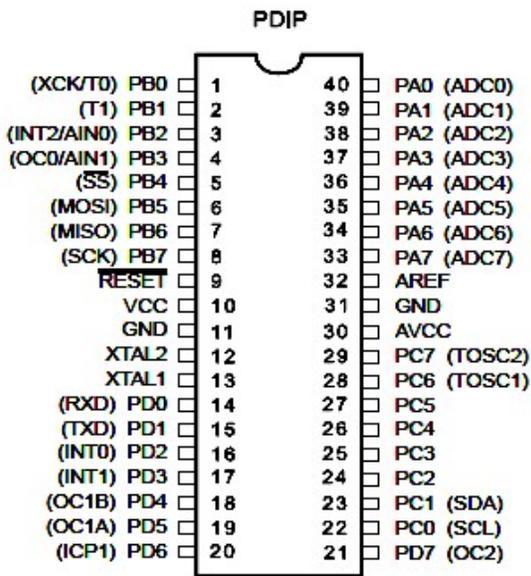
Secara garis besar mikrokontroler ATmega8535 terdiri dari :

1. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1 Kbyte
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal.
6. Bandar antarmuka SPI dan USART sebagai komunikasi serial.
7. Fitur Peripheral
 - Dua buah 8-bit *timer/counter* dengan prescaler terpisah dan mode *compare*.
 - Satu buah 16-bit *timer/counter* dengan prescaler terpisah, mode *compare*, dan mode *capture*.
 - *Real time counter* dengan osilator tersendiri.
 - Empat kanal PWM dan antarmuka komparator analog.
 - 8 kanal, 10 bit ADC.
 - *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*.

- *Watchdog timer* dengan osilator internal.

2.1.1. Konfigurasi PORT ATmega8535

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535 dengan kemasan 40-pin dapat dilihat pada Gambar di bawah ini. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega8535 memiliki 8 pin untuk masing-masing bandar A (*Port A*), bandar B (*Port B*), bandar C (*Port C*), dan bandar D (*Port D*).



Gambar 2. Pin-pin ATmega8535

Pin-pin pada ATmega8535 dengan kemasan 40-pin DIP (*dual inline package*) ditunjukkan oleh gambar. Guna memaksimalkan performa, AVR menggunakan arsitektur *Harvard* (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data).

Dari gambar 2 dapat dijelaskan cara fungsional konfigurasi pin ATmega8535 sebagai berikut :

- **VCC**
Merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- **GND**
Merupakan pin *ground*.
- **Port A (PA0...PA7)**
Merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- **Port B (PB0...PB7)**
Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan SPI.

Tabel 1. Fungsi Khusus Port B

Pin	Fungsi Khusus
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI BUS Master Input/Slave)

Pin	Fungsi Khusus
	Output)
PB5	MOSI (SPI BUS Master Output/Slave Output)
PB4	SS (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negatif Input) OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positif Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)
PB1	T1 Timer/Counter1 External Counter Input)
PB0	T0 T1 (Timer/Counter External Counter Input)XCK (USART EXTERNAL Clock Input/Output)

• **Port C (PC0...PC7)**

Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan *Timer Oscillator*.

Tabel 2. Fungsi Khusus Port C

Pin	Fungsi Khusus
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC5	Input/Output
PC4	Input/Output
PC3	Input/Output
PC2	Input/Output
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)

• **Port D (PD0...PD7)**

Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.

Tabel 3. Fungsi Khusus Port D

Pin	Fungsi Khusus
PD7	OC2 (Timer/Counter Output Compare Match Output)
PD6	ICP (Timer/1 Input Capture Pin)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

• **RESET**

Merupakan pin yang digunakan me-reset mikrokontroler.

• **XTAL1 dan XTAL2**

Merupakan pin masukan *clock* eksternal.

• **AVCC**

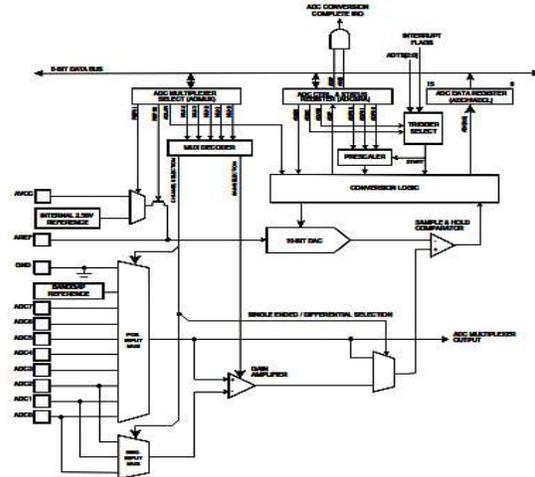
Merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.

• **AREF**

Merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2.2. Analog To Digital Converter (ADC)

Pada mikrokontroler AVR terdapat fitur ADC yang dapat digunakan untuk melakukan pembacaan tegangan analog ke dalam bentuk digital sehingga ADC banyak digunakan dalam perancangan alat ukur digital. Secara umum, proses inialisasi ADC meliputi proses penentuan clock, tegangan referensi, format output data, dan mode pembacaan.



Gambar 3. Blok Skematik ADC

ADC mengkonversi tegangan input analog ke nilai digital 10-bit melalui pendekatan berurutan. Nilai minimum merupakan GND dan nilai maksimum merupakan tegangan pada pin AREF dikurangi 1 LSB. Opsional, AVCC atau tegangan referensi 2.56V internal dapat terhubung ke pin AREF dengan menulis ke bit REFSn di ADMUX Register. Tegangan referensi internal yang demikian dapat dipisahkan oleh kapasitor eksternal pada pin AREF untuk meningkatkan kekebalan kebisingan.

Saluran analog input dan gain diferensial dipilih dengan menulis ke bit MUX di ADMUX. Setiap dari input pin ADC, serta GND dan tegangan referensi bandgap tetap, dapat dipilih sebagai masukan berakhir tunggal untuk ADC. Sebuah pilihan pin masukan ADC dapat dipilih sebagai masukan positif dan negatif dengan gain penguat diferensial.

Jika saluran diferensial dipilih, tahap gain diferensial menguatkan perbedaan tegangan antara masukan yang dipilih pasangan channel oleh faktor gain yang dipilih. Nilai ini diperkuat kemudian menjadi input analog ke ADC. Jika saluran berakhir tunggal digunakan, penguat gain dilewati sama sekali.

ADC diaktifkan dengan menetapkan ADC Enable bit, ADEN di ADCSRA. Tegangan referensi dan pilihan saluran masukan tidak akan berlaku sampai ADEN diatur. ADC tidak mengkonsumsi daya ketika ADEN dibersihkan, sehingga dianjurkan untuk mematikan ADC sebelum memasuki modus penghematan daya tidur.

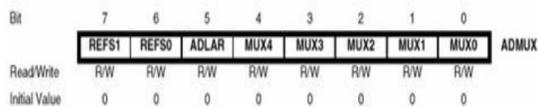
ADC menghasilkan 10-bit yang ditampilkan dalam ADC data register, ADCH dan ADCL. Pada pengaturan standar, hasilnya ditampilkan benar disesuaikan, tapi opsional dapat dibiarkan disesuaikan dengan mengatur bit ADLAR di ADMUX.

Jika hasilnya dibiarkan disesuaikan dan tidak lebih dari 8-bit presisi diperlukan, itu sudah cukup untuk membaca ADCH. Jika tidak, ADCL harus dibaca terlebih dahulu, kemudian ADCH, untuk memastikan bahwa isi dari register data yang milik konversi yang sama. Setelah ADCL dibaca, ADC akses ke register data diblokir. Ini berarti bahwa jika ADCL telah dibaca, dan konversi selesai sebelum ADCH dibaca, daftar tidak diperbarui dan hasil dari konversi hilang. Ketika ADCH dibaca, ADC akses ke ADCH dan ADCL Register diaktifkan kembali.

ADC memiliki interupsi sendiri yang dapat dipicu ketika konversi selesai. Ketika akses ADC ke register data yang dilarang antara membaca ADCH dan ADCL, interupsi akan memicu bahkan jika hasilnya hilang.

2.2.1. Register ADMUX

Register yang perlu diset nilainya adalah ADMUX (*ADC Multiplexer Selection Register*), ADCSRA (*ADC Control and Status Register*), dan SFIOR (*Special Function IO Register*). ADMUX merupakan register 8 bit yang berfungsi menentukan tegangan referensi ADC, format data output, dan saluran ADC yang digunakan.



Gambar 4. ADC Multiplexer Selection Register

Untuk memilih channel ADC yang digunakan (*single ended* atau diferensial), dilakukan dengan mengatur nilai MUX4:0. Misalnya channel ADC0 sebagai input ADC, maka MUX4:0 diberi nilai 00000B. Informasi lebih lengkap dapat dilihat pada datasheet mikrokontroler yang dipakai.

2.2.2. Konfigurasi ADC

Tegangan referensi ADC dapat ditentukan antara lain dari pin AREF, pin AVCC

atau menggunakan tegangan referensi internal mikrokontroler sebesar 2.56V. Agar fitur ADC mikrokontroler dapat digunakan maka ADEN (ADC Enable, dalam I/O register ADCSRA) harus diberi nilai 1.

Setelah konversi selesai (ADIF high), hasil konversi dapat diperoleh pada register hasil (ADCL, ADCH). Untuk konversi single ended, hasilnya ialah :

$$ADC = \frac{V_{in} \cdot 1024}{V_{ref}}$$

Di mana VIN ialah tegangan pada input yang dipilih dan VREF merupakan tegangan referensi. Jika hasil ADC=000H, maka menunjukkan tegangan input sebesar 0V, jika hasil ADC=3FFH menunjukkan tegangan input sebesar tegangan referensi dikurangi 1 LSB.

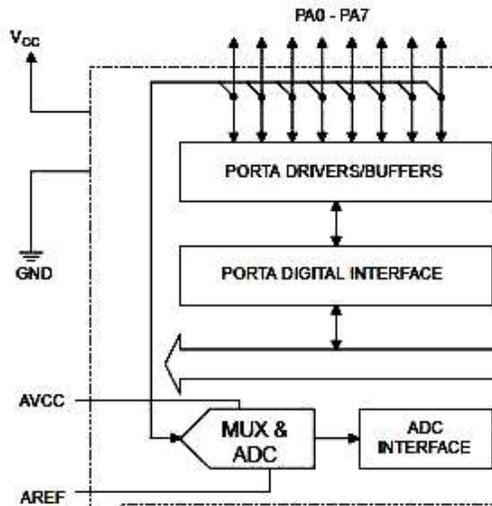
Sebagai contoh, jika diberikan VIN sebesar 0.2V dengan VREF 5V, maka hasil konversi ADC ialah 41. Jika menggunakan differensial channel, hasilnya ialah 40.96, yang bila dikenakan bisa sekitar 39,40,41 karena ketelitian ADC ATmega 16 sebesar ± 2LSB. Jika yang digunakan saluran diferensial, maka hasilnya ialah :

$$ADC = \frac{(V_{Pos} - V_{Neg}) \cdot GAIN \cdot 512}{V_{Ref}}$$

Di mana VPOS ialah tegangan pada input pin positif, VNEG ialah tegangan input pada pin negatif, GAIN ialah faktor penguatan dan VREF ialah tegangan referensi yang digunakan.

2.2.3. ADC Internal ATmega8535

Untuk mengubah sinyal analog dari rangkaian pengkondisi sinyal pada LDR, sistem digital memerlukan perangkat pembantu yang menjembatani sinyal analog tersebut untuk dapat diproses secara digital. Konversi A/D menerima tegangan analog dan beberapa saat kemudian menghasilkan kode keluaran digital yang mewakili besaran tegangan masukan analog tersebut. Proses A/D pada perancangan ini ditangani sepenuhnya menggunakan internal ADC pada AVR ATmega8535. Internal ADC ATmega8535 mempunyai masukan ADC 8 input yang masing-masing dapat diatur dan diseting melalui *software*. Keunggulan menggunakan ADC internal ATmega8535 ialah, tidak memerlukan rangkaian *clock eksternal* dan komponen luar tambahan. Adapun blok diagram ADC internal pada ATmega8535 ditunjukkan pada gambar 5.

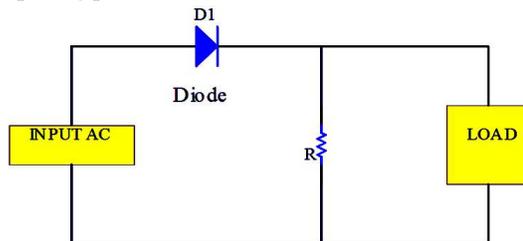


Gambar 5. Blok Diagram ADC Internal

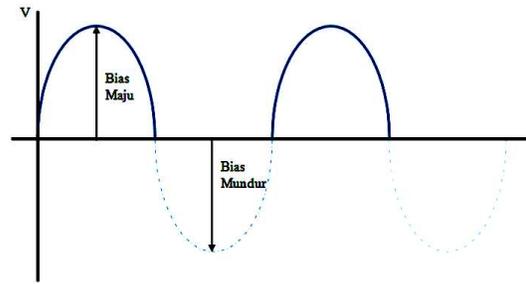
2.3. Penyearah Tegangan

2.3.1. Penyearah Tegangan Setengah Gelombang

Suatu rangkaian penyearah merupakan rangkaian yang berfungsi untuk mengubah tegangan bolak balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Komponen yang digunakan adalah dioda penyearah 1N4148. Secara umum rangkaian penyearah ini terdiri atas dua macam yaitu rangkaian penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh. Pada rangkaian penyearah setengah gelombang dapat dihasilkan setengah gelombang yaitu dari tengah ke puncak gelombang atau yang searah dengan bias maju pada pemasangan dioda yang digunakan sebagai penyearah, sedangkan setengah gelombang yang arahnya dari tengah sampai ke lembah akan dihapuskan atau ditahan dan tidak dilewatkan akibat pengaruh dari bias mundur dari dioda yang dipasang pada bias mundur.



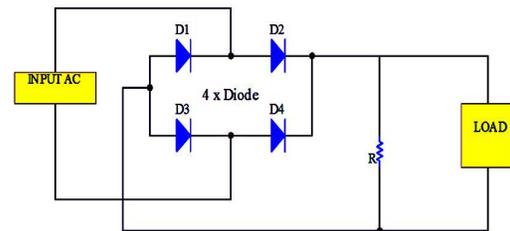
Gambar 6. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang



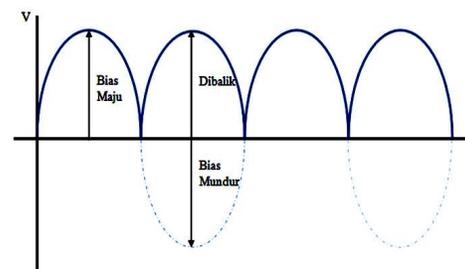
Gambar 6b. Hasil Penyearah Setengah Gelombang

2.3.2. Penyearah Tegangan Gelombang Penuh

Pada rangkaian penyearah gelombang penuh, maka gelombang yang dihasilkan utuh dan tidak ada yang dihilangkan. Namun mungkin bentuknya sedikit berbeda dengan gelombang sumber karena setengah dari fase gelombang yang berlawanan atau berkebalikan akan dibalik sehingga bentuk lembah akan menjadi puncak gelombang. Sistem rangkaian penyearah gelombang penuh ini biasanya disebut dengan sistem penyearah jembatan (*bridge*). Penyearah jembatan dapat dibuat dengan menggunakan empat buah dioda.



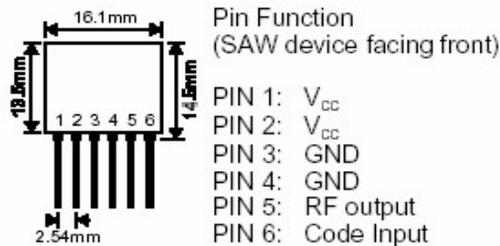
Gambar 7. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh



Gambar 8. Hasil Penyearah Gelombang Penuh

2.4. Transmitter TLP 433

Pada transmitter dilengkapi modul frekuensi radio yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal analog ke receiver. Modul yang digunakan adalah TLP 433. Modul frekuensi radio TLP ini melakukan transmisi pada suatu frekuensi tetap (*fixed frequency*) yang diset oleh waktu perangkat *Surface Acoustic Wave* (SAW).



Gambar 9. Diagram Blok TLP 433

Penerapannya bisa menggunakan antena, sumber energi listrik dan sumber data. Modul TLP transmitter dan RLP receiver harus memiliki frekuensi yang sama agar dapat terjadi komunikasi. Sehingga modul ini berfrekuensi 433,92 Mhz dan dapat menggunakan antena dengan panjang 32 cm untuk pengiriman sinyal. Pada modul terdapat 2 buah pin untuk Vcc, 2 buah pin untuk Ground (GND) dan 2 buah pin masing-masing untuk RF output dan code input. Modul ini hanya dapat berkomunikasi secara simplex.

Tabel 4. Datasheet TLP 433

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating Supply Voltage		2.0	-	12.0	V
Icc	Peak Current		1.64 (2V)	-	19.4 (12V)	mA
Vh	Input High Voltage	Idata=100uA High	Vcc - 0.5	Vcc	Vcc + 0.5	V
Vi	Input Low Voltage	Idata=0uA Low	-	-	0.3	V
Fo	Absolute frequency		433.22	433.92	434.62	MHz
	Relative to 433.92MHz		± 150		± 200	KHz
Po	RF output Power- 50Ohm	Vcc = 9-12V	-	14	-	dBm
		Vcc = 5-6V	-	16	-	dBm
Dr	Data Rate		512	4.800	200.000	Bps / Baud

Notes: Case temperature = 25°C ± 2°C, test load impedance = 50 Ohm

3. METODE PENELITIAN

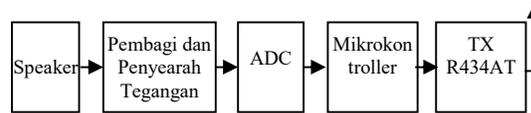
Pembahasan desain sistem keseluruhan alat yang akan dibuat pada penelitian ini. Desain tersebut meliputi desain sistem dan pembuatan alat atau *hardware*. Dalam proses ini diperlukan beberapa metode untuk kelancaran proses pengerjaannya, antara lain ;

- Metode literatur, yaitu dengan mengumpulkan bahan-bahan kajian teori dengan cara pengumpulan data-data berdasarkan referensi dari buku atau sumber yang relevan.
- Metode korelasi, yaitu dengan mengumpulkan informasi melalui orang yang lebih experient dalam bidang penelitian yang diteliti.

3.1. Desain Sistem

Untuk membuat sistem kerja suatu peralatan elektronik diperlukan susunan kerja alat secara sistematis dan terstruktur, berikut beberapa tahap proses pengerjaannya :

3.2. Blok Diagram Sistem



Gambar 10. Blok Diagram Komunikasi Data

3.3. Fungsi Masing-masing Rancangan Alat

Pada gambar 10 dapat diterangkan bahwa desain yang akan dibuat memiliki bagian-bagian yang berfungsi sebagai berikut :

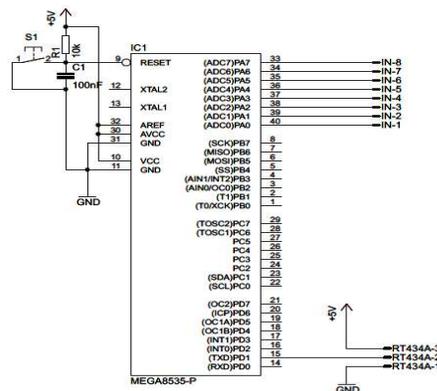
1. Minimum sistem yang berbasis ATMEGA AVR, dimana jenis ATMEGA AVR yang digunakan adalah jenis ATMEGA 8535 dengan jenis paket DIP (*Dual In-line Package*) 40 pin. Minimum sistem ini berfungsi sebagai suatu sistem inti otak dari segala proses pengolahan data dan juga penyedia fungsi pin – pin I/O.
2. Port ADC berfungsi sebagai pengolah data analog menjadi data digital yang diambil dari speaker yang sudah disearahkan tegangannya.
3. ATMEGA 8535 sebagai pengambil data dari 8 port ADC yang diolah untuk diinisialisasi tiap data pada masing-masing port dan dikirim ke-Port TXD serial.
4. Transmitter berfungsi sebagai pengirim data dari mikrokontroler pada frekuensi 433MHz.

3.4. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat monitoring level daya speaker ini secara umum adalah mengambil sinyal analog pada speaker untuk diubah menjadi sinyal digital pada ADC ATmega 8535 dan diolah untuk dapat dikirim melalui TLP 433.

3.5. Desain Minimum Sistem ATmega8535

Pada Desain alat ini, rangkaian pengontrol yang digunakan adalah ATmega 8535. Mikrokontroler AVR ATmega8535 ini merupakan pengontrol sistem dari alat yang dibuat ini, dimana proses pembacaan ADC dari speaker dan pengiriman data ke modul Transmitter dilakukan sepenuhnya oleh Mikrokontroler ATmega8535. Adapun konfigurasi pin-pin yang digunakan pada alat dan rangkaian Mikrokontroler ATmega8535 ditunjukkan pada gambar 11.



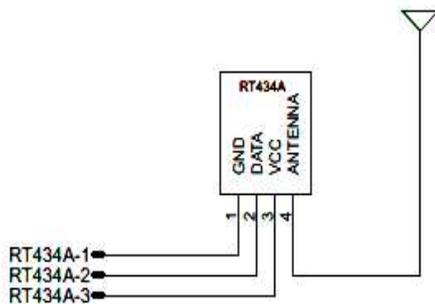
Gambar 11. Rangkaian Mikrokontroller Atmega8535

Sistem fungsi dari port-port mikrokontroller ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Port A.0 sampai Port A.7 dipergunakan sebagai pin untuk membaca ADC dari speaker.
2. Port D.1 dipergunakan sebagai mengirim data ke modul TLP 433, data yang dikirim adalah data USART.

3.6. Desain Rangkaian Modul TLP 433

Untuk proses pengiriman data monitoring suara secara wireless dari mikrokontroller ke display monitoring atau komputer menggunakan modul TLP 433. Modul TLP 433 adalah Transmitter RF yang menggunakan frekuensi 433 MHz, dimana pin antena (RF output) berada pada pin 4 dan data input berada pada pin 2. Rangkaian Modul TLP 433 ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Rangkaian TLP 433

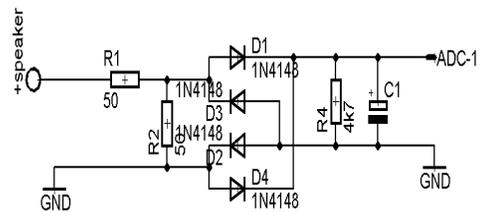
Data yang diterima oleh modul TLP 433 adalah data serial USART dari mikrokontroller Atmega 8535 port d.1 (TXD).

3.7. Desain Pembagi dan Penyearah Tegangan

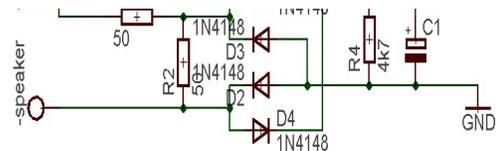
Pada proses penerimaan sinyal dari speaker masih dalam bentuk sinyal AC dan tegangannya masih berada pada range 0-10 volt. Sedangkan input ADC hanya bisa bekerja pada range 0-5 volt. Maka dari itu dibutuhkan rangkaian pembagi dan penyearah tegangan ini agar input ADC bisa mengolah sinyal data tersebut. Pembagi tegangan dibuat dengan perumusan sebagai berikut :

I yang diharapkan = 100 mA
 VADC = 5 Volt
 $R = \frac{V}{I} = \frac{5}{0.1} = 50 \text{ Ohm.}$

(1) $V_{in} : V_{out} \rightarrow 2 : 1$
 Maka dapat dibuat resistor pembagi tegangan :



Gambar 13. Rangkaian saat Inputan dari Line to Ground dengan Pembagi Tegangan 2 Resistor.



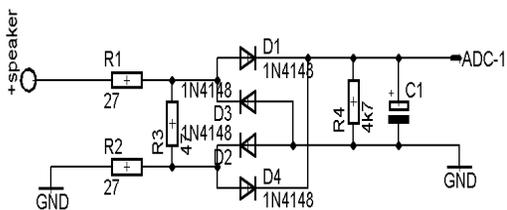
Gambar 14. Rangkaian saat Inputan dari Line to Line dengan Pembagi Tegangan 2 Resistor.

$$V_{out} = \frac{R1}{R1+R2} \times V_{in} \dots \dots \dots (2)$$

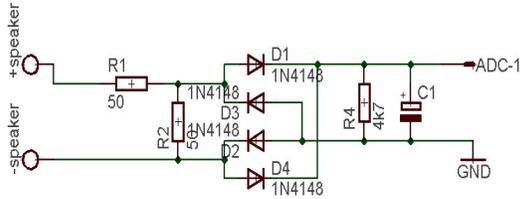
$$= \frac{50}{50+50} \times V_{in}$$

$$= \frac{1}{2} V_{in}$$

Karena input dari power amplifier yang masuk ada yang bersifat line to ground seperti OT (Output Transformer), OCL (Output Transformer Less) atau OCL (Output Capacitor Less) dan line to line BTL (Bridge Transformer Less). Saat diberi inputan line to ground arus yang masuk tidak akan short (hubung singkat), tetapi pada saat diberi input line to line maka input speaker (-) akan short (hubung singkat) dengan ground. Maka rangkaian pembagi tegangan diubah agar aman digunakan disemua jenis power amplifier.



Gambar 15. Rangkaian saat Inputan dari Line to Ground dengan Pembagi Tegangan 3 Resistor.



Gambar 16. Rangkaian saat Inputan dari Line to Line dengan Pembagi Tegangan 3 Resistor.

$$(3) \quad R1 + R3 = 50 \text{ Ohm} \dots\dots\dots$$

$$R1 = R3 = 25 \text{ Ohm}$$

$$R2 = 50 \text{ Ohm}$$

Karena nilai resistor yang mendekati untuk nilai 25 Ohm dan 50 Ohm adalah 27 Ohm dan 47 Ohm. Maka dapat dirumuskan :

$$R1, R2 = 27 \text{ Ohm}$$

$$R1 + R2 = 27 + 27 = 54 \text{ Ohm}$$

$$R3 = 47 \text{ Ohm}$$

$$V_{ADC} = V_{R3}$$

$$I_{ADC} = \frac{V_{R3}}{R3} = \frac{5}{47} = 0.1063 \text{ A} \dots\dots\dots$$

$$(4) \quad R_T = R1 + R2 + R3 \dots\dots\dots (5)$$

$$= 27 + 27 + 47$$

$$= 101 \text{ Ohm}$$

$$V_{out} = \frac{R3}{R1+R2+R3} \times V_{in} \dots\dots\dots (6)$$

$$= \frac{47}{27+27+47} \times V_{in}$$

$$= \frac{47}{101} \times V_{in}$$

$$= 0.465 V_{in}$$

$$V_{max} = R_T \times I_{ADC} \dots\dots\dots (7)$$

$$= 101 \times 0.1063$$

$$= 10.7363 \text{ Volt}$$

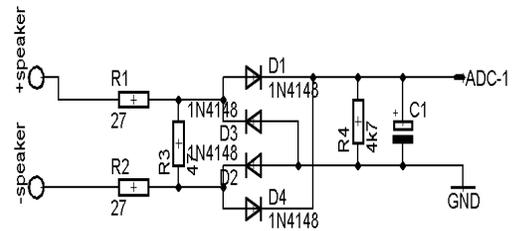
$$= 10.7363 + (V_F \text{ (Dioda)} \times 2) \dots\dots (8)$$

$$= 10.7363 + (0.7 \times 2)$$

$$= 10.7363 + 1.4$$

$$= 12.1363 \text{ Volt}$$

Dari perumusan diatas dapat dibuat rangkaian seperti pada gambar 17.



Gambar 17. Rangkaian Pembagi dan Penyearah Tegangan

Dipakainya dioda 1N4148 dalam rangkaian ini karena memiliki tegangan forward lebih rendah dari pada dioda lain kebanyakan. Karena tegangan forward dioda 1N4148 = 1 Volt pada saat $I_F = 10 \text{ mA}$
 Dengan $R2 = 47 \text{ Ohm}$, maka pada saat $I = 10 \text{ mA}$
 $V = R2 \times I = 47 \times 0.01 = 0.47 \text{ Volt}$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan dan Implementasi

Untuk mengetahui hasil dari desain dan penerapan rangkaian, perlu adanya proses pengujian alat dengan mencatat hasil percobaan alat dan mengamatinya. Sebelum melakukan pengujian alat, perlu adanya tahapan-tahapan yang digunakan, yaitu pembuatan dan pengimplementasian alat yang didesain, antara lain;

4.2. Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler Pada RS232

4.2.1. Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pin TXD pada Mikrokontroler ATmega8535 dapat mengirimkan data.

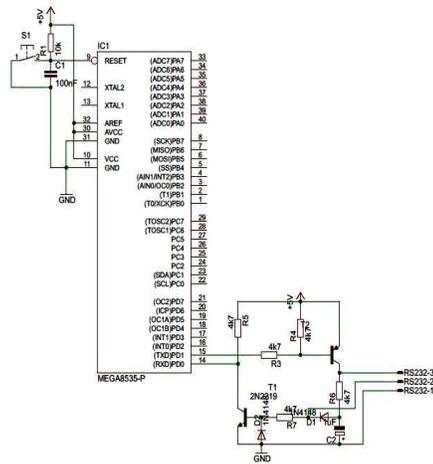
4.2.2. Peralatan yang digunakan

1. Power Supply.
2. Minimum system DT AVR ATmega8535.
3. Komputer.

4.2.3. Prosedur Pengujian

1. Download software pengiriman data serial pada ATmega8535.
2. Menghubungkan kabel serial RS232 ke komputer.
3. Buka program *Hyper Terminal*.
4. Nyalakan *Power Supply*.
5. Perhatikan tampilan pada *Hyper Terminal*.

5.2.4. Rangkaian Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler Pada RS232



Gambar 18. Rangkaian Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler Pada RS232

- *Software Pengujian*

Dengan memperhatikan gambar rangkaian diatas, maka *software* yang harus dituliskan adalah sebagai berikut :

```
*****
*
```

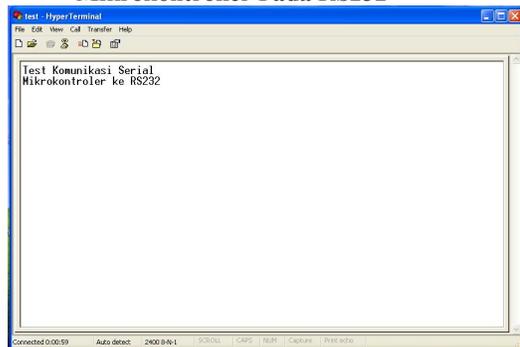
```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 8000000
$baud = 2400
```

```
Print "Test Komunikasi Serial"
Print "Mikrokontroler ke RS232"
```

End

```
*****
*
```

4.2.5. Hasil Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler Pada RS232



Gambar 19. Hasil Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler Pada RS232

4.2.6. Analisa

Pada saat AVR ATmega8535 dinyalakan, maka program akan mulai melakukan konfigurasi Baud Rate 2400. Selanjutnya melakukan instruksi *Print "Test Komunikasi Serial"*. Instruksi tersebut

berfungsi untuk menulis karakter, penulisan karakter ditulis sebanyak jumlah karakter yang ada pada area tanda petik (") yaitu *Test Komunikasi Serial*. Selanjutnya instruksi *Print "Mikrokontroler ke RS232"*. Instruksi tersebut berfungsi untuk menulis karakter pada baris selanjutnya.

4.3. Pengujian ADC

4.3.1. Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pin ADC pada Mikrokontroler ATmega8535 dapat membaca data analog.

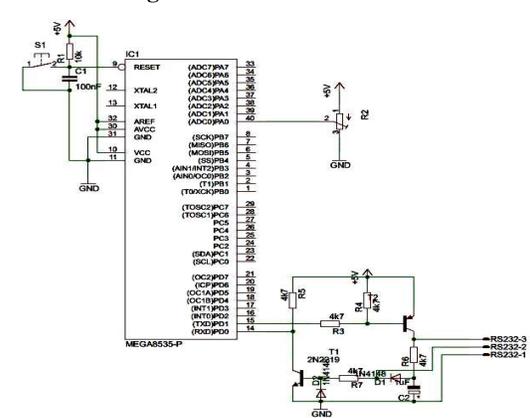
4.3.2. Peralatan yang digunakan

1. *Power Supply*.
2. *Minimum system* DT AVR ATmega8535.
3. Resistor variabel sebagai *supply* ADC.
4. Komputer.

4.3.3. Prosedur Pengujian

1. *Download software* pengiriman data serial pada ATmega8535.
2. Menghubungkan kabel serial RS232 ke komputer.
3. Buka program *Hyper Terminal*.
4. Nyalakan *Power Supply*.
5. Putar variabel resistor.
6. Perhatikan tampilan pada *Hyper Terminal*.

4.3.4. Rangkaian ADC



Gambar 20. Rangkaian ADC

- *Software pengujian*

```
*****
*
```

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 8000000
$baud = 2400
```

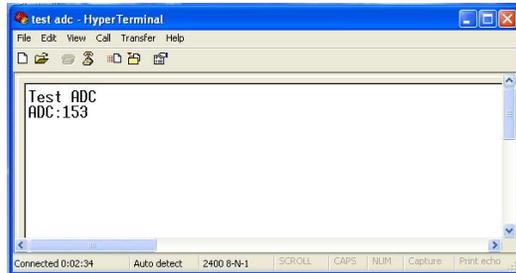
```
Config Adc = Single , Prescaler = Auto ,
Reference = Aref
Dim Data0 As Byte
Start Adc
Data0 = Getadc(0)
```

```
Print "Test ADC"  
Print "ADC:" ; Data0
```

End

```
*****  
*
```

5.3.5. Hasil Pengujian ADC



4.3.6. Analisa

Pada saat AVR ATmega8535 dinyalakan, maka program akan mulai melakukan konfigurasi Baud Rate 2400 dan konfigurasi ADC. *Dim Data0 As Byte* adalah perintah untuk membuat variabel Data0 dengan format byte. Selanjutnya memberi perintah *Start Adc* yaitu untuk memulai pembacaan ADC. *Data0 = Getadc(0)* adalah untuk mengambil data dari ADC port0 ke variabel Data0. Instruksi *Print "Test ADC"* berfungsi untuk menulis karakter, penulisan karakter ditulis sebanyak jumlah karakter yang ada pada area tanda petik ("). Selanjutnya instruksi *Print "ADC:" ; Data0*, instruksi tersebut berfungsi untuk menulis karakter pada baris selanjutnya yaitu ADC: dan nilai data ADC pada variabel Data0.

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan proses desain dan pembuatan serta pengujian alat, maka dapat diambil kesimpulan :

Berdasarkan hasil desain, pengujian dan analisa pada peralatan yang dibuat, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan pada penelitian ini, antara lain:

1. Hasil pengujian pin TXD pada Mikrokontroler telah dapat mengirimkan data dengan baik.
2. Hasil pengujian pin ADC pada Mikrokontroler telah dapat membaca data analog dari speaker.
3. Hasil pengujian proses pengambilan data dari speaker yang diolah oleh Mikrokontroler dan dikirimkan melalui modul RF untuk ditampilkan ke komputer telah bekerja dengan baik.
4. Program pengatur level daya speaker ini hanya dapat dioperasikan pada windows XP saja.

6. REFERENSI

Andrianto, Heri. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16*. Informatika Bandung, 2008.

Lingga Wardhana, Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535, CV Andi Offset Yogyakarta, 2006.

Ardita, Michael. Antena dan Propagasi. ITN Malang. Malang, 2012.

NN. RT434A TRANSMITTER Ultra Small

Anita Rahmawati, Slamet Winardi, Didik Trisianto. *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Dengan Tampilan Digital Dan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler Avr AtMega 8535*. Fakultas Narotama Surabaya. Surabaya, .2012.

NN. Konsep Dasar Penyearah Gelombang (Rectifier), <http://elektronika-dasar.web.id>.

Mismail B. Dasar Teknik Elektro: system tenaga dan telekomunikasi. Jilid 3. Malang. UB Press, 2011

Roddy D, Idris K, dan Coolen J. *"Komunikasi Elektronika Jilid 1" Edisi ketiga*. Surabaya. Erlangga, 1986.

Tooley M. *"Rangkaian Elektronik: Prinsip dan Aplikasi"*. Surabaya. Erlangga, 2003.

Usman U. K. Pengantar Telekomunikasi. Bandung: Informatika Bandung. 2010.