

DETEKTOR PANAS NIRKABEL UNTUK MONITORING KEBAKARAN HUTAN BERBASIS MIKROKONTROLER

Rahyul Amri*

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Riau
Jl.HR.Subrantas Km.12,5 Kampus Bina Widya Panam Pekanbaru-Riau

* *corresponding author* : rahyulamri@yahoo.com ; rahyul_amri@unri.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan suatu pembuatan detektor panas nirkabel dengan modul pengiriman data dengan sistem pemantauan jarak jauh untuk stasiun monitoring kebakaran hutan. Sistem ini terdiri atas empat komponen utama sensor suhu LM35, modul pemancar HX2262, modul penerima HX2272 dan mikrokontroler AT Mega8. Sistem pengiriman data yang digunakan dalam modul ini adalah sistem FSK (*Frekeunsi Shift Keying*). Sensor suhu LM35 memiliki karakterisasi linier kenaikan suhu sebesar 1°C maka nilai tegangan keluaran akan naik sebesar 10 mV. Program yang digunakan merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mudah dimengerti. Program ini akan dikompilasi ke dalam mikrokontroler menggunakan *Downloader* dan dibantu dengan *software* AVR Studio 4. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pada saat dilakukan pengujian pada suhu 50 °C diperoleh waktu sekitar 20-30 detik untuk mengirim data ke modul penerima dengan jarak 100 meter dan memiliki amplitudo sebesar 1.6 cm dalam kondisi *Low* dan dalam kondisi *High amplitudo* naik 2 cm yang dapat dilihat di osiloskop. Modul ini akan mendeteksi panas di sekelilingnya dan apa bila ada suhu yang melebihi suhu referensi 50°C yang telah diset di dalam program bascom maka modul pemancar akan mengirimkan data ke udara dan akan ditangkap oleh modul penerima sehingga dapat ditampilkan di monitor .

Kata Kunci : detektor panas, nirkabel, kebakaran hutan, mikrokontroler, FSK

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengalami perkembangan yang pesat dan maju, sehingga persaingan dunia elektronika dapat berkembang semakin pesat yang dapat mengakibatkan manusia mengubah sistem peralatan manual menjadi sistem peralatan otomatis. Hal ini dikarenakan dapat mempermudah pekerjaan dan mempunyai tingkat ketelitian yang cukup tinggi.

Setelah ditemukannya rangkaian terpadu IC (*Integrated Circuit*), bentuk peralatan elektronik menjadi lebih kecil dan kemampuannya semakin tinggi. Pada saat ini sistem instrumentasi yang berbentuk pembacaan data secara otomatis telah banyak dipergunakan secara luas dalam kegiatan perindustrian yang merupakan bagian dari proses pengontrolan.

Pengukuran besaran fisis merupakan salah satu langkah dalam memperoleh data yang akurat. Biasanya untuk pengukuran di daerah-daerah yang sukar untuk dijangkau manusia seperti gunung, gua atau lembah. Selain itu dalam pemantauan cuaca juga digunakan sistem instrumentasi, dimana salah satu parameter cuaca adalah suhu dan udara. Pemantauan yang kondisinya tidak memungkinkan bagi petugas untuk melakukan pengukuran secara terus-menerus cukup meletakkan alat ukur pada tempat pengukuran dan dapat dipantau dari tempat lain.

Sistem ini sendiri adalah sistem pengukuran jarak jauh (*telemetry*) dengan menggunakan media transmisi gelombang, sebagai contoh adalah pengukuran suhu. Pengukuran pada jarak jauh memungkinkan pemantauan dari tempat yang aman dan dapat diterapkan misalnya dalam pemantauan suhu gunung berapi, pemantauan suhu pada

peleburan baja, pemantauan cuaca yang tidak memungkinkan manusia untuk melakukan pengukuran secara langsung pada jarak yang dekat. Selain itu, pengukuran ini sering digunakan pada program luar angkasa untuk mengukur suhu permukaan suatu planet, sehingga keadaan cuaca pada suatu planet dapat diperkirakan. Pengiriman informasi pada sistem ini dapat dilakukan secara nirkabel (*wireless*).

Komunikasi nirkabel adalah transfer informasi jarak jauh tanpa menggunakan kabel listrik atau konduktor. Pada umumnya komunikasi nirkabel dianggap sebagai cabang telekomunikasi yang apabila sistem komunikasinya jelas maka *wireless* ini sering diistilahkan menjadi nirkabel (J.Carr, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pendeteksi kebakaran hutan nirkabel yang terdiri dari modul pemancar yang mendeteksi panas lingkungan melalui sensor suhu dan jika panas tersebut melebihi suhu ambang batas maka modul pemancar akan mengirim data ke penerima untuk ditampilkan di layar.

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa tahap pekerjaan seperti yang dijelaskan di bawah ini, dimana penelitian ini menggunakan sistem pemrograman dan perakitan alat. Adapun untuk mendukung penelitian ini maka dibutuhkan beberapa peralatan seperti yang ada di bawah ini: mikrokontroler AT Mega8, Sensor Suhu LM35, Modul Pemancar HX2262 dan Penerima HX2272, Resistor, Kapasitor, LED dan Header, Op-Am, Kristal, Modul Downloader DU – ISP V2.0, Serial Komunikasi Data RS232.

2.1 Pembuatan dan Karakterisasi Deteksi Panas LM35

Modul sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Dari keterangan di atas maka untuk membuktikan kebenaran dari sensor LM35 diperlukan suatu rangkaian dasar sensor suhu LM35, dimana sensor akan diberi tegangan sebesar 5V. Dalam pengukuran sensor suhu LM35 yang harus diperhatikan dengan baik adalah parameter yang ada pada sensor suhu LM35 karena hal ini

dapat mengurangi kesalahan dan kerusakan dalam pengukuran sensor suhu LM35. Selain itu sensor suhu LM35 memiliki karakteristik antara lain dapat dikalibrasi langsung ke dalam besaran Celcius, faktor skala linier + 10mV/°C, tingkat akurasi 0,5°C saat suhu kamar (25°C), jangkauan suhu antara -55 sampai dengan 150°C, bekerja pada tegangan 4 volt hingga 30 volt, arus kerja kurang dari 60μA, impedansi keluaran rendah 0,1Ω untuk beban 1mA. Untuk lebih jelasnya rangkaian dari LM35 dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

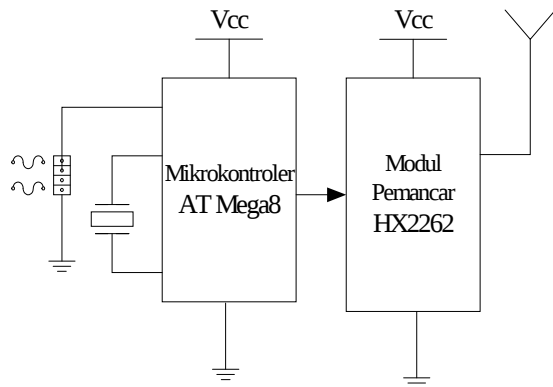


Gambar 1. Susunan rangkaian dasar dari sensor panas LM

2.2 Rancang Bangun Modul Pemancar

Perancangan modul pemancar pada penelitian ini merupakan rangkaian awal dalam penelitian ini karena modul pemancar akan menentukan aktif atau tidaknya modul penerima. Dalam penelitian ini mikrokontroler sangat berperan penting karena modul pemancar dan sensor akan diatur oleh mikrokontroler. Mikrokontroler memerlukan sebuah kristal yang berfungsi sebagai pewaktu (*clock*) pada mikrokontroler, dimana dibutuhkan dua buah kapasitor yang berperan dalam penstabil frekuensi yang dihasilkan.

Dalam modul pemancar HX2262 dijumpai sebuah IC digital yang berperan dalam mengatur setiap komponen yang ada pada modul pemancar tersebut. Komponen IC yang terdapat pada modul pemancar tidak sama dengan IC mikrokontroler karena IC ini tidak bisa diprogram, selain itu IC ini juga memiliki 18 pin memiliki fungsi dengan tegangan kerja 12 V_{DC}. Modul pemancar HX2262 dan sensor panas LM35 akan dipasang pada mikrokontroler, dimana sensor panas akan dipasang pada PORT-C (ADC) sedangkan modul pemancar dipasang pada salah satu PORT I/O. Dalam pembuatan modul ini mikrokontroler akan berperan penting karena merupakan induk untuk menyimpan program. Adapun blok diagram modul pemancar dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Susunan blok diagram dari modul

Dalam pembuatan modul pemancar HX2262 yang paling utama dilakukan adalah menghidupkan mikrokontroler, dimana mikrokontroler akan dipasang beberapa LED yang dipasang pada PORT I/O. Untuk mengaktifkan mikrokontroler dibutuhkan suatu pemrograman yaitu program Bascom. Program ini akan dikompil terlebih dahulu dan barulah program dikirim didalam mikrokontroler dengan menggunakan modul Downloader dengan syntax pemrograman sebagai berikut:

```
Config Portd = Output
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference
= Internal
Dim Suhu As Word
Portd = 255
Start Adc

Do
  Suhu = Getadc(0)
  Waitms 300
  Portd = Suhu

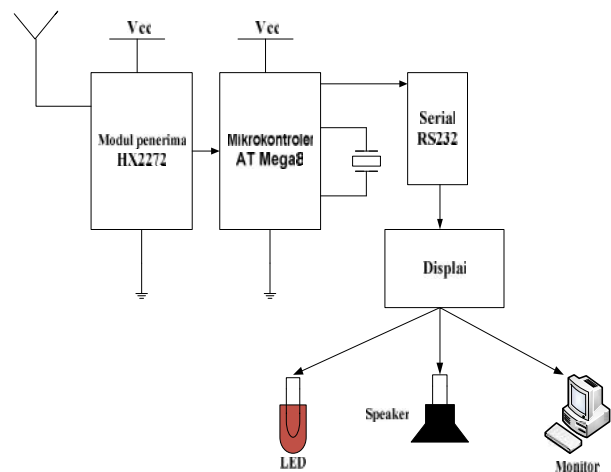
Loop

End
```

2.3 Rancang Bangun Modul Penerima

Pembuatan modul penerima hampir sama dengan pembuatan modul pemancar Modul penerima juga memiliki IC digital yang mengatur jalannya modul tersebut, dimana IC ini bersifat tetap dan tidak bisa dirubah seperti halnya penerima saja. Selain itu IC pada modul ini juga memiliki 18 pin dengan fungsi tersendiri dan memiliki tegangan kerja sebesar 5

V_{DC}. Modul penerima ini juga akan dipasang pada salah satu PORT I/O mikrokontroler AT Mega8. Modul penerima akan selalu aktif karena apabila modul pemancar mengirim data modul penerima akan siap mengambil data dari modul pemancar. Data yang diperoleh dari modul pemancar akan ditangkap oleh modul penerima dan akan diteruskan ke mikrokontroler AT Mega8 untuk diproses dan akan ditampilkan di monitor (PC). Komunikasi dengan monitor dilakukan dengan menggunakan kabel serial USB RS232 yang digunakan sebagai perantara antara PORT serial monitor dengan PORT serial mikrokontroler AT Mega8. Fungsi utama dari RS232 adalah mengubah data serial dari mikrokontroler. Adapun blok diagram dari modul pemancar HX2272 dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Susunan blok diagram dari modul Penerima

Pembuatan modul penerima HX2272 hampir sama dengan pembuatan modul pemancar HX2262 yaitu dengan cara mengaktifkan mikrokontroler terlebih dahulu. Mikrokontroler akan dihubungkan dengan beberapa LED yang dipasang pada port I/O mikrokontroler. Pemrograman yang digunakan adalah program Bascom. Program Bascom dikompil terlebih dahulu dan barulah program dikirim di dalam mikrokontroler dengan menggunakan modul Downloader dengan syntax pemrograman sebagai berikut:

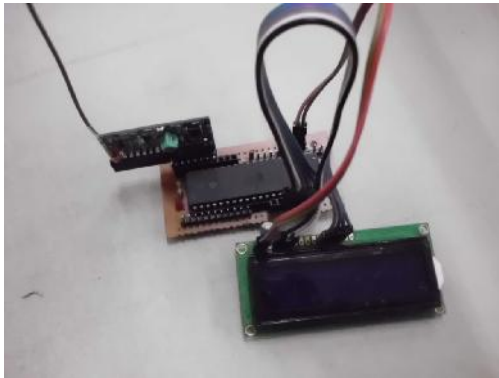
```
$crystal = 16000000
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Porta.3 , Db5 =
Porta.2 , Db6 = Porta.1 , Db7 = Porta.0 , E =
Porta.4 , Rs = Porta.5
Config Lcd = 16 * 2
```

```

Portd = 0
Do
    Call Cek_data
    Select Case Data_masuk
        Case 0 : Call Kondisi_5
        Case 25 To 40 : Call Kondisi_1
        Case 41 To 60 : Call Kondisi_2
        Case 61 To 75 : Call Kondisi_3
        Case 76 To 100 : Call Kondisi_4
    End Select
Loop
End

```

mikrokontroler karena mikrokontroler akan mengatur setiap kerja dari modul penerima. Untuk pengaktifan mikrokontroler dapat dilihat pada pengujian modul pemancar yang ada di atas. Di dalam modul penerima akan dipasang sebuah LED, speaker dan displai dimana displai dari modul pemancar akan dibuat dengan menggunakan program *Visual Basic* dan dihubungkan dengan rangkaian RS323. Adapun bentuk modul penerima yang sudah dirakit dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Modul penerima

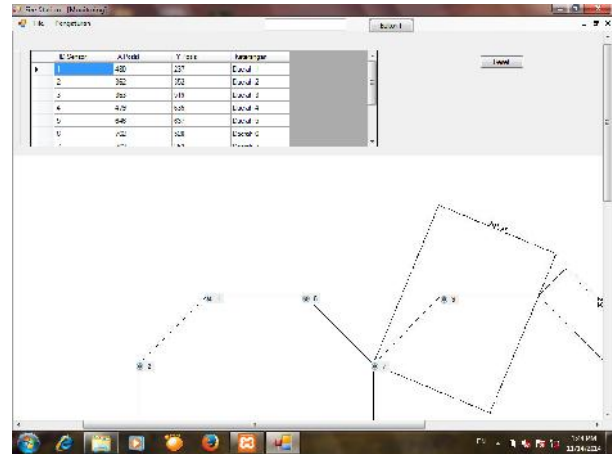
Apabila modul penerima dalam kondisi high maka LED akan nyala, speaker akan bunyi dan displai akan tampak bahwa modul penerima aktif, dan apabila modul penerima kondisi *low (off)* maka LED padam dan speaker akan diam dan displai tidak menampilkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian modul penerima dengan program dasar

NO	Modul Pemancar		Displai		
	High (on)	Low (off)	LED	Speaker	Layar (PC)
1	1	0	nyala	nyala	Nyala
2	0	1	padam	padam	Padam

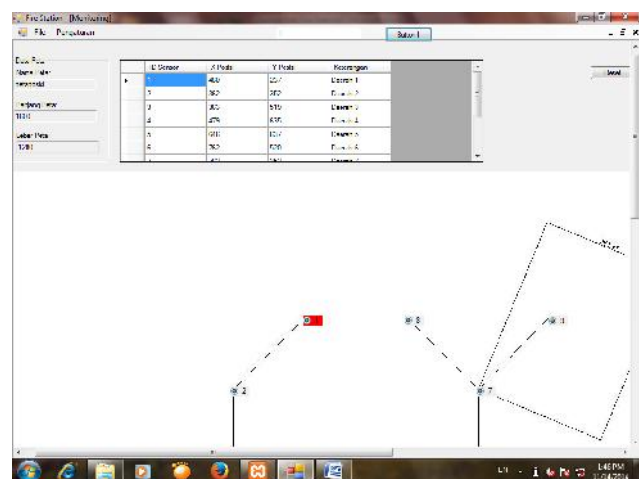
3.3 Tampilan program monitoring pc dan Alarm Akustik

Pembuatan tampilan program monitoring pc deteksi api menggunakan *software Visual Basic 2008*. Adapun bentuk tampilan dari program yang dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Tampilan program monitoring pc pada kondisi normal (tidak ada api yang dideteksi)

Dari gambar 7 terlihat beberapa tombol dan tampilan yang memiliki fungsi masing-masing dimana tombol File dan Pengaturan berfungsi untuk mengaktifkan sistem kerja dari program pendeteksian dan alarm akustik. Sebelum proram berkomunikasi diperlukan pengisian setting kolom port, yang mana kolom ini berfungsi untuk menentukan com dari komputer yang digunakan. Apabila sensor tertentu terkena api maka program aplikasi memberitahu daerah yang terbakar atau titik panas yang terpantau sensor, hasilnya adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 8 dibawah ini :



Gambar 8. Tampilan monitor pada saat titik panas pada id sensor 1 terdeteksi

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan

dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Dapat dibuat sebuah *prototype* alat yang dapat mendeteksi kebakaran lahan dengan menggunakan sensor suhu, *transmitter*, *receiver* dan program aplikasi komputer untuk monitoring lahan dengan berbasis mikrokontroller.
2. Sensor suhu yang digunakan termasuk sensor umum yang memiliki karakteristik linier yang cukup baik dan dapat dikalibrasi langsung ke dalam besaran Celcius. Pada saat dilakukan pengujian pada suhu 50°C diperoleh waktu sekitar 20 - 30 detik untuk mengirim data ke modul penerima pada jarak 100 meter. Faktor jarak dalam penelitian ini sangat berpengaruh terhadap *power supply* yang digunakan, semakin besar *power supply* yang digunakan maka modul dapat mengirim data sesuai worksheet.

Saran

Penulis menyarankan sebaiknya modul sensor suhu LM35 dilapisi dengan logam yang tipis dan memiliki daya hantar panas yang baik sehingga sensor tidak perlu menunggu waktu lama untuk mengaktifkan modul pemancar dan penulis menyarankan untuk selanjutnya pembuatan sistem detektor panas untuk pendeteksian kebakaran hutan menggunakan nirkabel perlu di tambah dengan beberapa sensor yaitu sensor infrared dan sensor asap, karena sensor panas tidak bisa menjamin bahwa di suatu daerah tersebut mengalami panas yang jauh dari perkiraan dan alangkah baiknya penelitian berikutnya menggunakan sensor yang memiliki sensitifitas yang tinggi.

Daftar Acuan

- Corporation, A., 2001, *8-bit AVR Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash*, Atmel. <http://www.atmel.com>.
- Ibrahim, KF., 1991. *Teknik Digital*, Andi, Yogyakarta
- J.Carr, J. 1997. *Secret Of Circuit Design*, McGraw-Hill.
- Kurniawan, D., 2009, *Telemetri Suhu Dan*

Kelembaban Dengan Menggunakan Modulasi Fsk, Skripsi, Teknik Elektro, FTI, UII, Yogyakarta.

Murniwati, BT, 2007, *Wireless Notification System For The Hearing Impaired*, Faculty of Electrical Engineering Universiti Teknologi Malaysia, Thesis.

National Semiconductor Corporation, 2000, *Precision Centigrade Temperature Sensors*. www.national.com.

Princeton Technology Crop, 2009, *Remote Control Encoder PT2262 dan Remote Control Decoder PT2272*. www.orienton.com.tw.

Santosa, PG., 2006, *Simulasi Elektronika Digital*, Andi, Yogyakarta.