

# **PENYEMPURNAAN ALAT UKUR KECEPATAN RESPON MANUSIA BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 MENGGUNAKAN DELPHI**

Dhian Riyadi , Herwin Suprijono, dan Dian Retno Sawitri

Jurusan Teknik Elektro,Fakultas Teknik,Universitas Dian Nuswantoro (UDINUS)

Jl. Nakula 1-5, Semarang 60131

*E-mail:* dhianr80@gmail.com, drsawitri@dsn.dinus.ac.id, herwin.suprijono@gmail.com

## **INTISARI**

Gerak manusia sebagai suatu respon dari sesuatu merupakan hal yang selalu berbeda pada setiap individu. Namun seringkali respon tersebut sulit untuk diukur karena sangat flexible dan terkadang bersifat subjektif.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menyempurnakan alat ukur kecepatan respon manusia berbasis mikrokontroler AT Mega 8535. Pengukuran kecepatan respon ini menggunakan komunikasi serial RS-232 antara Mikrokontroler AT Mega 8535 dan computer yang diaplikasikan dengan software Borland Delphi 7.0. rangkaian alat pengukur kecepatan gerak reaksi manusia adalah peralatan elektronika yang terdiri dari mikrokontroler AT Mega 8535, rangkaian input-output, rangkaian adaptor, rangkaian komunikasi serial RS-232 serta program DELPHI yang merupakan otak dari alat pengukur kecepatan gerak manusia ini sendiri. Delphi sendiri bertindak sebagai pembuat soal yang terdiri dari 6 soal yang diulang sampai 20 soal secara acak, dan sebagai penghitung waktu.

Mikrokontroler sendiri bertindak sebagai otak untuk menjalankan perintah Hardware yang dikirimkan oleh data serial dari Delphi. Alat ini terdiri dari 3 tombol LED (merah, kuning, hijau) 2 tombol Buzzer dan 1 tombol Voltmeter Pengukuran ini mengirimkan data yang dikirim oleh aplikasi Delphi dan diterima oleh mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan mengirim data ke aplikasi Delphi kembali untuk memprosesnya menjadi jawaban, apakah benar atau salah. Selanjutnya hasil yang berupa waktu dalam detik akan terukur dan ditampilkan pada layar PC dan tersimpan secara otomatis dalam PC.

**Kata Kunci:** Kecepatan, Gerak, Respon, Mikrokontroler, Delphi

## **1. PENDAHULUAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menyempurnakan alat uji kecepatan respon manusia manual yang digunakan untuk praktikum Ergonomi di Teknik Industri UDINUS agar lebih efektif dan efisien dengan menggunakan Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 sebagai otak untuk

menjalankan hardware. Hardware sendiri yang merupakan otak utama untuk menjalankan program yang berfungsi sebagai *master* pembuat soal serta menghitung interval waktu penekanan. Alat ukur ini terdiri dari 3 indikator LED, 2 *buzzer*, 6 tombol (3 untuk LED, 2 untuk *buzzer*, 1 untuk kaki) Selanjutnya hasil yang

berupa waktu dalam detik akan terukur dan ditampilkan pada layar PC dan tersimpan secara otomatis dalam PC. Dengan demikian diharapkan penentuan kecepatan respon manusia tersebut dapat terukur dan lebih bersifat *objektif* berdasarkan angka keluaran pada layar LCD.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Efek Performansi dari Warna

Pertimbangan *estetis* dari warna, berhubungan atas pilihan seseorang. Bagaimanapun *preferensi* subyektif tidak selalu mencerminkan performansi data yang actual. penelitian menghasilkan *efektivitas* fungsional dari kode warna yang khusus digunakan dalam kasus – kasus tertentu. Tidak ada *statistic* yang signifikan untuk mengukur perbedaan performansi.

### 2.2 Kecepatan Reaksi

Kecepatan reaksi adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang mendadak, misalnya kecepatan satpam dalam membunyikan alarm pada saat lampu tanda bahaya berwarna merah. Sedangkan ketelitian menunjukkan jumlah kesalahan yang dilakukan persatuan waktu, ini berhubungan dengan gerakan pada saat pencarian jejak. Pada dasarnya kecepatan respon manusia

No	Batas	Reaksi atau Kondisi
1	000mdetik - 300mdetik	Sangat Baik
2	400mdetik - 650mdetik	Baik/Normal
3	651mdetik – 999mdetik	Buruk

didukung dengan saraf sensorik dan saraf motorik. Adapun batas nilai kecepatan respon manusia terdiri dari 3 batas dan 3 kondisi. Tiga kondisi batas reaksi tersebut meliputi sangat baik, baik atau normal, dan buruk. seperti yang di tunjukkan tabel 2.1

**Tabel 2. 1** Tabel nilai batas kecepatan respon manusia

Pengujian kecepatan reaksi terhadap warna ini dilakukan untuk mengetahui waktu reaksi manusia terhadap penanggulangan yang cepat misalnya sistem pemberi tanda peringatan tanda bahaya kebakaran, *instrument* pengawas di pabrik dan lain – lainnya.

### 2.3 Mikrokontroller

Mikrokontroller yang digunakan adalah ATmega 8535 yang dibuat oleh perusahaan ATMEL, salah satu vendor yang bergerak dibidang mikroelektronika yang telah mengembangkan AVR, kependekan dari *Alf and Vegard's Risc Processor* sekitar tahun 1997. AVR termasuk kedalam jenis mikrokontroller RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit. Berbeda dengan mikrokontroller keluarang MCS-51 yang berteknologi CISC (*Complex Instruction Set*

*Computing*). Pada mikrokontroler dengan teknologi RISC semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit (16 bit words) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus instruksi clock. Sedangkan pada teknologi CISC seperti yang diterapkan pada mikrokontroler MCS-51 untuk menjalankan sebuah instruksi membutuhkan siklus 12 clock.

hal ini ATmega 8535 dapat beroperasi pada kecepatan 16MHz serta memiliki 6 pilihan mode sleep untuk menghemat penggunaan daya listrik.

## 2.4 Pengenalan Delphi

Delphi adalah suatu bahasa pemrograman (*development language*) yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program. Delphi termasuk dalam pemrograman bahasa tingkat tinggi (*high level language*). Maksud dari bahasa tingkat tinggi yaitu perintah-perintah programnya menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh manusia. Bahasa pemrograman Delphi disebut bahasa prosedural artinya mengikuti urutan tertentu. Dalam membuat

### 2. Alat :

- a. Multimeter.
- b. Kabel *Downloader*.
- c. *Software* Mikrokontroler.

aplikasi perintah-perintah, Delphi menggunakan lingkungan pemrograman visual.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei 2015 – September 2015. Di Laboratorium Instrumentasi Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

### 3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dibagi menjadi 2 bagian :

#### 1. Bahan :

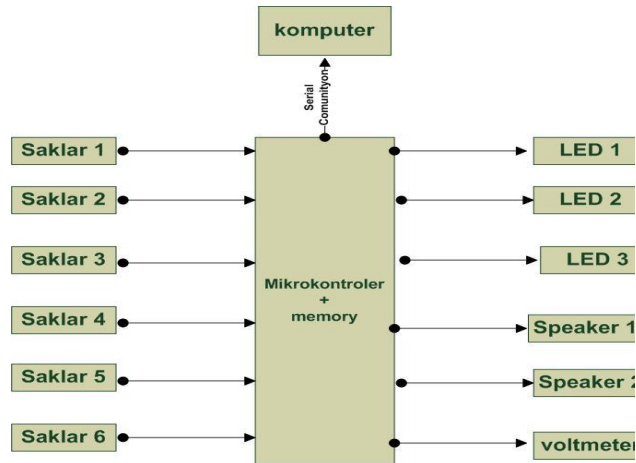
a. LED	i. Push Bottom
b. PC	j. Buzzer
c. Max RS 232	k. Trafo
d. Saklar	l. Kapasitor
e. PCB	m. Transistor
f. ATmega 8535	n. <i>Relay</i>
g. Kabel	o. Downloader Mikro
h. Kotak 10k	p. Konverter

#### d. Program Borland *Delphi*.

### 3.3 Pembuatan Alat

#### 3.3.1 Diagram Blok Alat

Diagram blok dari Penyempurnaan Alat ukur kecepatan respon pada manusia berbasis Delphi dan mikrokontroler ATmega 8535, tampak pada gambar 3.1.

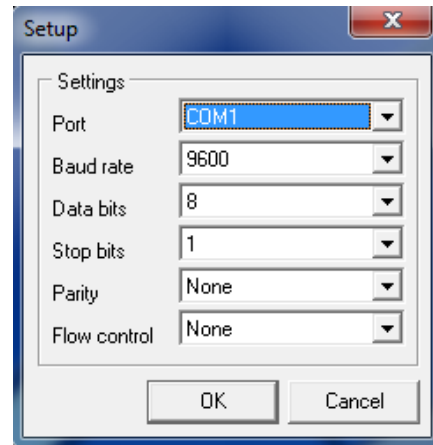


**Gambar 3. 1** Diagram Blok Alat Pengukur Kecepatan Reaksi berbasis Borland Delphi dan Mikrokontroller ATmega 8535

Prinsip kerja dari diagram blok alat diatas antara lain:

1. Alat dihidupkan maka rangkaian mikrokontroler dalam keadaan stanby. Pastikan alat dan komputer yang telah di Install aplikasi Delphi yang telah di program telah terkoneksi dengan kabel serial RS-232.
2. Setelah itu pilih pengaturan (Setting) pada aplikasi Delphi dengan memilih

COM1 seperti tampak pada gambar berikut 3.2.



**Gambar 3. 2** Pengoprasian Setting aplikasi Delphi

3. Kemudian Pilih Start, setelah itu program aplikasi Delphi akan mengacak 6 soal sampai 20 kali. Berikut rancangan program aplikasi Delphi untuk Alat Pengukur Kecepatan Reaksi, yang akan di tunjukan pada gambar 3.3



**Gambar 3. 3** Program Aplikasi Delphi untuk Alat Pengukur Kecepatan Reaksi

Keterangan :

- Gambar I,II,III lampu indikator
- Gambar IV,V buzzer
- Gambar VI voltmeter

4. Ketika 20 kali acakan dari 6 soal sudah terselesaikan maka secara otomatis Program *aplikasi* Delphi akan mengeluarkan hasil waktu yang telah dipraktikan. Berikut Contoh salah satu hasil dari percobaan aplikasi tersebut,tampak pada gambar 3.4.

No	Item	Time
1.	KUNING	0:00:00
2.	MERAH	0:0:297
3.	BUZZER 1	0:0:905
4.	HIAU	0:0:905
5.	BUZZER 1	0:0:453
6.	HIAU	0:0:453
7.	BUZZER 1	0:1:233
8.	VOLTAGE	0:0:843
9.	BUZZER 1	0:0:843
10.	KUNING	0:0:328
11.	MERAH	0:0:328
12.	KUNING	0:0:312
13.	BUZZER 2	0:0:312
14.	MERAH	0:0:16
15.	KUNING	0:0:374
16.	BUZZER 2	0:0:764
17.	BUZZER 1	0:0:764
18.	BUZZER 2	0:0:156
19.	VOLTAGE	0:0:452
20.	BUZZER 1	0:0:702

Gambar 3. 4 Contoh hasil percobaan

### 3.3.2 Penyusunan Alat

#### 1. Penyusunan Rangkaian Sistem Mikrokontroller ATmega 8535

Mikrokontroler merupakan sistem komputer kecil yang biasa digunakan untuk sistem pengendali atau pengontrol yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller ATmega 8535 yang digunakan sebagai kontrol ini tidak dapat melakukan prosesnya tanpa dibantu oleh rangkaian lain seperti

rangkaian adaptor dan reset. Selain rangkaian-rangkaian tersebut perlu juga ditentukan penggunaan dari port-portnya yang digunakan untuk mendukung proses kerja rangkaian.

Berikut adalah port-port yang digunakan:

- a) PA.0 digunakan sebagai Push Button 1
- b) PA.1 digunakan sebagai Push Button 2
- c) PA.2 digunakan sebagai Push Button 3
- d) PA.3 digunakan sebagai Push Button 4
- e) PA.4 digunakan sebagai Push Button 5
- f) PA.5 digunakan sebagai Push Button 6
- g) PB.0 digunakan sebagai LED merah
- h) PB.1 digunakan sebagai LED kuning
- i) PB.2 digunakan sebagai LED hijau
- j) PB.3 digunakan sebagai buzzer satu
- k) PB.4 digunakan sebagai buzzer dua
- l) PB.5 digunakan sebagai voltmeter

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Alat Uji

Setelah dilakukan penelitian dan perancangan, hasil akhir dari rancangan ditunjukkan pada Gambar 4.1 :



**Gambar 4.1** Alat Uji kecepatan Reaksi

Pada hasil rancangan Alat Uji Kecepatan Reaksi ini, terdapat 6 tombol yang dibuat lebih besar dari alat uji kecepatan reaksi yang telah digunakan untuk praktikum Ergonomi sebelumnya pada jurusan Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro, urutan tombol warna ditunjukkan pada gambar 4.1. Alat Uji Kecepatan Reaksi menggunakan catu daya 12 VDC untuk mensuplay tegangan ke semua rangkaian. Alat ini menggunakan dua pengendali yang akan memproses input dari program Delphi, dan output berupa waktu yang merupakan hasil respon dari praktikan. Pada alat ini terdapat program Delphi yang merupakan otak utama dari Alat Uji Kecepatan Reaksi ini dan juga sebagai penampil hasil dari respon yang dihasilkan oleh praktikan. Hasil

dari respon praktikan ditampilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2

No.	Warna/Komponen	Waktu
1.	KUNING	0:00:00
2.	MERAH	0:0:297
3.	BUZZER 1	0:0:905
4.	HIJAU	0:0:905
5.	BUZZER 1	0:0:453
6.	HIJAU	0:0:453
7.	BUZZER 1	0:1:233
8.	VOLTAGE	0:0:843
9.	BUZZER 1	0:0:843
10.	KUNING	0:0:328
11.	MERAH	0:0:328
12.	KUNING	0:0:312
13.	BUZZER 2	0:0:312
14.	MERAH	0:0:16
15.	KUNING	0:0:374
16.	BUZZER 2	0:0:764
17.	BUZZER 1	0:0:764
18.	BUZZER 2	0:0:156
19.	VOLTAGE	0:0:452
20.	BUZZER 1	0:0:702

#### 4.2.1 Hasil Alat Uji Kecepatan Respon

Data hasil Pengujian menggunakan indikator LED dilakukan dengan penekanan push button yang ada pada alat tersebut. Kemudian apabila tombol start pada aplikasi Delphi ditekan oleh penguji maka indikator LED akan menyala. Setelah itu peserta yang diuji harus menekan saklar tepat pada LED yang menyala untuk menghentikan proses perhitungan.

### 5. Penutup Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dalam tugas akhir ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi Delphi dan Mikrokontroller ATmega 8535 dapat diaplikasikan pada alat ukur kecepatan respon manusia dengan program aplikasi Delphi yang di gunakan sebagai otak utama dalam perintah respon yang diharapkan pada alat ukur ini.
2. Prinsip kerja penyempurnaan Aplikasi Delphi ini adalah program akan mengacak soal push button S1 atau push button S2, maka LED1 atau LED2 atau nada berbunyi. Bersamaan dengan penekanan push button maka mikrokontroler akan memberikan respon yang dikirimkan ke Delphi melalui kabel serial dan ditampilkan dalam PC.
3. Dari hasil uji yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa ada pengaruh

antara output dengan perilaku (kondisi lingkungan warna, bunyi, kaki).Hal ini dikarenakan beberapa faktor, yaitu: kondisi ruangan, kondisi praktikan, dan kondisi peralatan.

## 5.2 SARAN

Dalam perancangan dan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat diteruskan dengan mengukur kepekaan respon panca indera manusia yang lainnya. Seperti mengukur kepekaan respon indera peraba, indera perasa dan lain sebagainya.
2. Penelitian ini dapat diteuskan dengan menambahkan Nama Respon, Nama indra yang tercantum dalam aplikasi tersebut

## DAFTAR PUSTAKA

[1]Blocher,Richard.2004.Dasar Elektronika.Edisi Kedua.Yogyakarta.

[2] Setyanigrum, Ratih .2008. Modul Praktikum Ergonomi , Laboratorium Fakultas Teknik Udinus Semarang.

[3] Wilarso, Joko .2001. Biologi Pendidikan Dasar .Erlangga : Jakarta

[4] Andi Sunyoto, “Pemrograman Database dengan Delphi7.0 dan Microsoft SQL”, Andi Offset. Yogyakarta, 2007.

[5] Malvino, Paul Albert. 2003. Prinsip-Prinsip Elektronika. Salemba: Jakarta.

[6] Agfianto, Teknik Antarmuka Komputer: Konsep dan Aplikasi, Edisi Pertama. Penerbit: Graha Ilmu, Yogyakarta, 2002.

[7] Malvino, Albert paul, Prinsip-prinsip Elektronika, Jilid 1 & 2, Edisi Pertama, Penerbit: Salemba Teknika, Jakarta, 2003.

[8] Heryanto, Ary. Adi, Wisnu, 2008, Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535, Andi, Yogyakarta.

[9] Winoto, Ardi. Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR. Informatika, Bandung.2008.

[10] Khang, Bustam, “Trik Pemrograman Aplikasi Berbasis SMS”, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2002.

[11] Sapie, Soedjana dan Nishino, Osamu, “Pengukuran dan Alat- Alat Ukur Listrik”, Pradaya Pramita, Jakarta, 2005.