ALAT PENDETEKSI TINGKAT STRES MANUSIA BERBASIS SISTEM ANDROID BEDASARKAN SUHU TUBUH , HEART RATE DAN GSR (GALVANIC SKIN RESPONSE)

Oleh :

Wahyu Tri Bakti

Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember

Abstract

Human stress parameter detector is a tool used to detect how high the level of saturation and the tensions of man taking into account heart rate, body temperature and GSR (Galvanic Skin Response) which is skin resistance of two fingers. Atmega8535 use as a data processor, DS1820 as a detector of body temperature, pulse sensor as a detector of heart rate, as well as aluminum foil is used as a detector of the skin resistance values of the two fingers (GSR). Each sensor will pick up the measured parameter data is then sent to the Gadget Android via Bluetooth communication Then compare the results to the table limits of human stress levels in young adulthood. From the comparison with this table will be displayed on Android gadgets and processed and obtained a decision that displays the condition of the human stress levels. Then the results will be compared with the results of stress tests conducted by doctors psychiatrists, measurement and comparison of results obtained by 40% success rate.

ABSTRAK

Alat pendeteksi parameter stress manusia merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi seberapa tinggi level kejenuhan dan ketegangan manusia dengan memperhitungkan heart rate, temperatur tubuh dan GSR(Galvanic Skin Response) yang merupakan resistansi kulit dari dua jari tangan. Menggunakan Atmega8535 sebagai pengolah data, DS1820 sebagai pendeteksi temperatur tubuh, Pulse Sensor sebagai pendeteksi heart rate, serta alumunium foil yang digunakan sebagai pendeteksi nilai resistansi kulit dari dua jari tangan (GSR). Tiap-tiap sensor akan mengambil data parameter yang diukur kemudian dikirim kepada Gadget Android melalui komunikasi Bluetooh Kemudian membandingkan hasil dengan tabel batasan tingkat stress manusia pada usia dewasa muda. Dari hasil perbandingan dengan tabel tersebut akan ditampilkan pada Gadget Android dan diolah dan diperoleh satu keputusan yang menampilkan kondisi tingkat stress manusia. Kemudian dari hasil tersebut akan dibandingkan dengan hasil pengujian stres yang dilakukan oleh dokter psikiater, dari hasil pengukuran dan perbandingan didapatkan persentase keberhasilan sebesar 40%.

Kata kunci : *Stres, Atmega8535 , Pulse Sensor, HeartRate, GSR, Temperatur tubuh, DS1820, Psikiater*

PENDAHULUAN

Perkembangansistem operasi handphone telah mengalami kemajuan. Sebagaimana kita kenal saat ini ada iOs, PalmOs, Symbian, Java, dan Android. Adapun sistem yang sedang dikembangkan oleh Google adalah Android, yang saat ini sangat populer di masyarakat dan mendukung fitur touch screen beserta fitur canggih lainnya. Menurut hasil survei dari Gartner, sebuah perusahaan riset dan konsultan Teknologi Informasi (TI) ternama, terlihat adanya peningkatan pangsa pasar Android lebih dari 700% dalam tahun 2010 yang memiliki nominal smartphone terjual sebanyak 67.224.500. Hal ini menunjukkan besarnya potensi Android di masa depan (Akbarul, 2010).

Stress dapat bersumber dari berbagai hal, seringkali disebut stressors. Penyebab stress pada manusia dibagi menjadi beberapa bagian antara lain School stress(sumber stres dari lingkungan pendidikan), Financial Stress (sumber stres dari pendapatan), Job Stress (sumber stres pekerjaan) dan Tipe kepribadian dan cara berpikir yang menyebabkan stress (Scott, 2010).

Stress sebenarnya tidak selalu buruk dan merupakan bagian normal dari kehidupan sehari-hari. Bahkan stress adalah motivasi yang kita butuhkan untuk aktif karena merupakan suatu energi. Tapi stress bisa menimbulkan perasaan tidak nyaman jika kita tidak mampu mengelolanya. Sehingga diperlukan kemampuan untuk mengelola stress atau stress management. Tanda-tanda reaksi stres manusia yang meliputi reaksi fisik antara lain Increased heart rate, Elevated blood pressure,Cold hands . Stress itu sendiri meliputi empat kondisi yaitu, tegang (s=stressed), cemas (t=tense), tenang (c=calm) dan rileks (r=relaxed) (Scott, 2010)

Alat ini adalah pengembangan dari alat yang pernah dibuat oleh Andri Zita salah satu mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh November dalam Tugas akhirnya yang berjudul “Alat Pendeteksi Stress Menggunakan GSR dan Detak Jantung”. Perbaikan yang dilakukan dalam pembuatan alat ini adalah penambahan subyek yang di ukur yaitu suhu tubuh, dan juga perbaikan dalam metode penampilan data. Dikarenakan subyek yang diukur dalam alat yang pernah dibuat tersebut hanya sebatas mengukur Heartrate dan

GSR saja maka dalam pembuatan alat ini ditambahakan pengukuran subyek baru berupa Suhu Tubuh. Dan juga penampilan data yang digunakan menggunakan LCD 16x2 membuat data yang ditampilkan kurang menarik dan terbatas pada penampilan data saja maka penampil data yang digunakan dalam pembuata alat ini adalah Gadget Android yang mana data yang ditampilkan dapat di olah dan dapat disimpan.

I. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroller AVR merupakan keluarga mikrokontroler keluaran Atmel yang di buat berdasarkan architecture RISC (Reduced Instruction Set Computing) terbaru untuk meningkatkan kecepatan, ukuran program dan penggunaan catu daya. AVR telah berhasil menggabungkan fast access register file dan single cycle instruction dengan 32 register x 8 bit. Dengan 32 register AVR dapat mengeksekusi beberapa instruksi sekali jalan (single cycle), hal inilah yang membuat AVR relatif lebih cepat bila dibandingkan dengan mikrokontroler 8 bit lainnya. Enam dari 32 register yang ada dapat digunakan sebagai indirect address register pointer 16 bit untuk pengalamatan data space, yang memungkinkan penghitungan alamat yang efisien. AVR mempunyai kecepatan dari 0-16Mhz bahkan AVR yang telah ditambahkan beberapa alat dapat mencapai kecepatan 20Mhz. AVR merupakan mikrokontroller yang sangat powerful dan efisien dalam addressing code karena AVR dapat mengakses pogram memori dan data memori (Iswanto, 2009)..

1.2. Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk kawasan pribadi (Personal Area Network atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk tukar menukar informasi diantara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan bluetooth dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok Bluetooth Special Interest Group. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah frequency hopping traceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host bluetooth dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauanya yang pendek dan kemampuan

transfer data yang rendah (Hermawan, 2008).

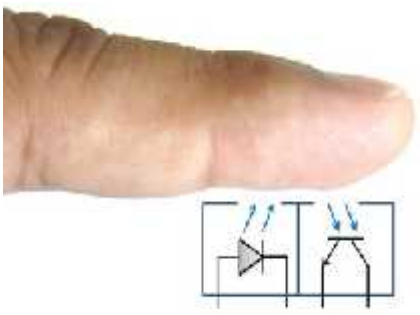
1.3. GSR (Galvhanic Skin Response)

GSR (Galvhanic Skin Response) merupakan ukuran dari konduktansi antara dua elektroda. Konduktansi kulit dianggap sebagai fungsi dari aktivitas kelenjar keringat dan pori – pori kulit. Walau konduktansi kulit seseorang dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, diantaranya adalah jenis kelamin, golongan darah, kulit dan situasi. Aktivitas kelenjar keringat sebagian dikendalikan oleh sistem saraf simpatik. Jika terjadi kecemasan maka akan terjadi peningkatan cepat dalam konduktansi kulit. Semakin seseorang cemas, maka nilai resistansi tubuhnya akan semakin besar.

Galvhanic Skin Respond (GSR) terdiri dari 2 lembar alumunium foil yang terhubung kabel ke rangkaian. Sensor ini berfungsi untuk menangkap sinyal-sinyal listrik yang ada pada kulit tangan. Sensor ini berpedoman pada kemampuan konduktivitas kulit. Jenis logam yang digunakan pada sensor ini berpengaruh terhdap sensitifitas dari penangkapan sinyal listrik tersebut, Gambar 2.10 menunjukkan gambar sensor GSR yang direkomendasikan (Rokhana, 2008).

1.4. Konsep Programmable Logic Controller (PLC)

Heart Rate Sensor terdiri dari rangkaian pemancar yang disebut transmitter dan rangkaian penerima yang disebut receiver. Rangkaian transmitter terdiri dari resistor sebagai pembatas arus dan LED infrared, sedangkan rangkaian receiver terdiri dari resistor sebagai pembatas arus dan photodiode. Yang kemudian diteruskan ke rangkaian filter, penguat dan mikrokontroler untuk di olah lebih lanjut. Gambar 2.12 menunjukkan prinsip kerja daripada Heart Rate Sensor.



Gambar 1.1 Heart Rate Sensor

Sensor ini untuk mendeteksi perubahan detak jantung yang kemudian dikuatkan dan menggunakan band pass

filter untuk mendapatkan sinyal denyut jantung per-menitnya. Yang kemudian dikirimkan ke rangkaian ADC untuk diubah menjadi data digital dan diolah dalam mikrokontroler (Scot, 1993).

1.5. DS 1820

Dalam pembuatan alat ukur suhu kita mengenal beberapa jenis sensor yang digunakan diantaranya sensor LM35 dan sensor DS 1820. Kedua sensor ini memiliki perbedaan dalam hal keakuratannya. Sensor DS 1820 merupakan sensor suhu 9-12 bit yang memiliki fungsi seperti termometer serta terdapat sistem alarm. Sensor DS1820 memiliki kemampuan untuk mengukur suhu pada kisaran -55°C sampai 125°C dan bekerja secara akurat dengan kesalahan ± 0,5°C pada kisaran -10°C sampai 85°C. Selain itu, daya yang digunakan sensor suhu DS1820 bisa langsung didapat dari data line (“parasite power”), sehingga tidak perlu lagi listrik eksternal (MAXIM, 2007).

Rangkaian Sensor Suhu DS 1820 memiliki keunikan yaitu 64-bit, yang memungkinkan DS1820 terhubung ke beberapa fungsi yang sama melalui satu kabel yang sama. Oleh karena itu, satu microprocessor saja dapat digunakan untuk mengendalikan banyak sensor yang akan didistribusikan ke daerah yang lebih besar. Aplikasi dari fitur ini meliputi pengontrol lingkungan (HVAC), sistem pemantauan suhu di dalam bangunan, peralatan, atau mesin, dan proses monitoring dan sistem control.

II. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

2.1. Perancangan Alat

Prinsip Kerja Alat Pendeteksi Tingkat Stres Manusia Berbasis Sistem Android Bedasarkan Suhu Tubuh , Heartrate Dan Gsr (Galvanic Skin Response).

Gambar 2.1. Blok Diagram Sistem

Sistem kerja dari blok diagram diatas adalah pertama sensor pulsa akan mendeteksi detak jantung, DS1820 mendeteksi Suhu tubuh dan Sensor GSR akan mendeteksi Resistansi kulit manusia..

Data diolah sehingga menjadi data berupa angka, kemudian data dikirimkan kepada Gadget Android melalui komunikasi Bluetooth.

Data yang diterima oleh perangkat Android tersebut akan diolah dengan cara dibandingkan dan dilakukan penentuan keputusan menggunakan metode If-If sehingga didapatkan hasil berupa keputusan yang dapat dijadikan hasil akhir dam mendeteksi tingkat Stres pada manusia.

2.2. Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibuat pada alat ini terdiri dari sistem minimum mikrokontroler Atmega8535 sebagai tempat dudukan mikrokontroler dan pengolah serta dilengkapi rangkaian sensor GSR sebagai pendeteksi resistansi kulit, sensor DS1820 sebagai pendeteksi suhu, rangkaian photo reflector sebagai sensor heartrate rangkaian catu daya sebagai pengatur tegangan.

Perangkat keras yang akan dirancang untuk skripsi ini terdiri dari empat bagian yaitu:

- Catu Daya
- Minimum System Atmega8535
- Rangkaian sensor GSR
- Rangkaian Sensor HeartRate

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

III. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor Heart Rate

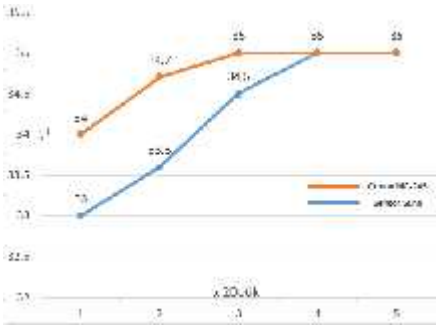
Pengujian Ini Bertujuan untuk mengetahui Keakuratan dan Error dari Sensor HeartRate. Pengujian dilakukan dengan membandingakan Sensor HeartRate dengan alat Tensimeter digital Omron HEM-7203 yang biasa digunakan di apotik.

No	HeartRate (bpm)	Omron HEM-7203 (bmp)	Error %
1	78	77	1,299
2	80	81	1,235
3	86	84	2,381
4	82	81	1,235
5	78	80	2,500

6	74	77	3,896
7	90	87	3,448
8	88	86	2,326
Error Rata-rata			2,29

3.2. Pengujian Sensor Suhu Tubuh

Pengujian Sensor Suhu dilakukan dengan cara mengukur sample mengguakan sensor suhu alat dan Termometer Digital OMRON MC-245, kemudian dari hasil pengukuran akan dilakukan perbandingan hasil pengukuran antara kedua sensor tersebut, namun sebelum dilakukan pengukuran langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengukur kecepatan respon antara sensor suhu alat dan Thermometer Digital Omron MC-245 agar diketahui tingkat respon dari tiap sensor terhadap waktu pengukuran.



Gambar 3.1 Perbandingan Respon antara sensor suhu alat dan Thermometer digital Omron MC-245

Pengujian Sensor Suhu

No	Sensor Suhu Alat	Thermometer Digital Omron MC-245	Error
1	36	36,8	2,174
2	36	36,8	2,174
3	36,54	36,9	0,976
4	36,44	36,9	1,247
5	36,5	36,9	1,084
6	37,6	37,8	0,529
7	37	37,3	0,804
8	37,6	37,8	0,529
9	35,8	36	0,556
10	35,8	36	0,556
Error Rata-Rata			1,063

3.3. Pengujian Sensor GSR

Pegujian sensor GSR dilakukan dengan cara memasang beberapa nilai resistor pada sensor GSR, sehingga dapat diketahui nilai konduktansi dari beberapa tahanan tersebut yang kemudian dibandingkan dengan nilai hitung bedasarkan rumus yang dipakai.

Pengujian sensor GSR

No	Nilai Resistor (Ohm)	Nilai Resistansi Hitung (µSiemens)	Nilai Resistansi Ukur (µSiemens)	ERROR
1	1K	1000,00	1149,43	0,15
2	2K	500,00	526,32	0,05
3	3K	333,33	357,14	0,07
4	4,7K	212,77	217,39	0,02
5	10K	100,00	101,01	0,01
6	20K	50,00	51,51	0,03
7	22K	45,45	46,30	0,02
8	100K	10,00	10,40	0,04
9	200K	5,00	5,28	0,06
10	270K	3,70	3,68	0,01
		Error Rata Rata		0,04

3.4. Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan ini dilakukan untuk menguji keberhasilan dari alat yang dirancang. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil dari pengukuran alat dengan hasil dari pengukuran manual yang dilakukan oleh seorang dokter psikologi. Kemudian dari hasil perbandingan tersebut akan didapatkan apakah alat yang dibuat bisa digunakan sebagai alat pendeteksi tingkat stress manusia.

No	Stress Detektor	Manual	Hasil
1	Cemas	Normal	Tidak Sesuai
2	Cemas	Normal	Tidak Sesuai
3	Stress	Normal	Tidak Sesuai
4	Stress	Stress	Sesuai
5	Normal	Normal	Sesuai

Dari hasil perbandingan diatas kemudian akan dihitug nilai atau persentase nilai keberhasilan dari alat yang telah dibuat. Berikut adalah persentase nilai keberhasilan alat stress detektor.

Banyak Data	Sesuai	Tidak Sesuai	Persentase Keberhasilan
5	2	3	40%

Dari persentase keberhasilan didapatkan persentase keberhasilan sebesar 40%, yang didapat 5 data pengukuran

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan tentang sistem kerja dari rangkaian sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat memiliki persentase keberhasilan sebesar 40% yang diambil dari 5 data sample obyek yang diukur.

4.2. Saran

Setelah dilakukan pembuatan alat stress detektor dan dilakukan pengujian alat, didapatkan beberapa kesimpulan, dari keimpulan tersebut maka penulis merekomendasikan berua saran–saran sebagai berikut :

1. Dapat dikembangkan menggunakan sistem operasi lainnya seperti Windows Phone Dan Iphone. Serta perlu adanya perbaikan dengan menambahakan set poin pada saat akan melakukan pengukuran, karna perbedaan fisik manusia yang tidak sama.

DAFTAR PUSTAKA

Akbarul, H.A . (2010). 24 Jam Pintar Pemrograman Android #1 . Imagineiteducation Center. Jogjakarta

Astri. (2008). Penggunaan GSR untuk Mengetahui Tingkat Emosional Seseorang dengan Menggunakan Metode Neural Network. PENS-ITS. Surabaya.

Hermawan, D. F. Setiawan, I. dan Andromeda, T. (2008). " Penggunaan Teknologi Java Pada Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Melalui Bluetooth ". Teknik Elektro – Universitas Diponegoro. Semarang

Iswanto. (2009). Mikrokontroller ATmega8535 dengan Bahasa Basic, Gava. Media, Yogyakarta

MAXIM, (2007), DS1820 Econo 1-Wire Digital Thermometer, Revisi 1011072007, Maxim Integrated Product Inc, San Jose, USA.

Rokhana, R. (2008). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan pada analisa tingkat emosional manusia berdasar data Galvanic Skin Response. EEPIS – ITS, Surabaya

Rohmad, A. (2008). Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Untuk Pasien Rawat Jalan dengan SMS Gateway. Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya

Scott, E. M.S. (2010) . Stress effect . Diambil 18 Juli 2014 dari : http://www.stress.about.com/stress-effect.html

Scot W.N well, Ipswich, dan Mass. (1993) . Pressure Signal Prosessing Aparatus and Methode for An Automatic Bloodpressure Gauge. United .U.S patent

Strong, P. (1973). Biomedical Measurements. Tektronix, Inc. Beaverton. Oregon 97005.

Suwarto, E. (2012). Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia Berbasis Atmega16, Politeknik Negeri Semarang. Semarang

Tailor, DH . (2007)." Drivers' Galvanic Skin Response And The Risk Of Accident ". Department of scientific and industrial research - France

Tamsuri, A. (2006), Tanda-tanda Vital Suhu Tubuh. EGC Emergency Arcan Buku Kedokteran. Jakarta

Zita, A. (2002). Alat Pendeteksi Stress Menggunakan GSR dan Detak Jantung. Jurusan Teknik Elektro. EEPIS – ITS . Surabaya