

Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT

Khansa Fadhilah¹, Albert Stefanus², Ditto Fauzandhiya³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

¹E-mail : khansa.fadhilah.tec415@polban.ac.id

²E-mail : albert.stefanus.tec415@polban.ac.id

³E-mail : ditto.fauzandhiya.tec415@polban.ac.id

ABSTRAK

Jumlah penderita gangguan jiwa di Indonesia mencapai angka 11,6% dari jumlah penduduk, sedangkan di Jakarta mencapai angka 14,1%. Angka yang tinggi sekaligus mengkhawatirkan tersebut menimbulkan berbagai masalah bagi penderita, bahkan dapat membawa kerugian pula bagi negara. Gangguan jiwa atau gangguan psikologis pada kesehatan mental yang dialami oleh seseorang perlu ditangani melalui bantuan medis. Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT ini bertujuan untuk meminimalisir gangguan pada kesehatan mental dari penderita dan juga untuk mencegah dampak buruk yang akan terjadi apabila penderita lupa minum obat ataupun jarang mengecek tingkat kesehatan mentalnya. Perangkat ini mampu mengukur suhu tubuh manusia menggunakan sensor DS18B20 dan mendeteksi tegangan pada kulit menggunakan sensor GSR (*Galvanic Skin Resistance*). Setelah mendapatkan data tersebut kemudian dibandingkan dengan parameter penentu tingkat kesehatan mental yang dikirimkan ke internet oleh NodeMCU menuju aplikasi android yang terkoneksi dengan internet, teknologi ini dapat dikategorikan dalam Telemedika. Metode yang digunakan pada pelaksanaan kegiatan ini adalah metode eksperimental dan observasi. Hasil simulasi perangkat berupa pengukuran tegangan kulit dan suhu tubuh sekitar 4 dan 36°C menunjukkan pengguna dalam kesehatan mental yang normal. Jadi, disaat suhu tubuh <33°C dan tegangan kulit >6, perangkat akan melakukan pemberian obat secara otomatis, perangkat juga berfungsi sebagai kotak obat pengingat apabila sudah waktunya minum obat yang telah terhubung dengan *smartphone*.

Kata Kunci *IoT, Kesehatan Mental, Kotak Obat, Telemedika*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jumlah masyarakat Indonesia yang mengalami gangguan kesehatan jiwa berada pada angka yang cukup mengkhawatirkan, menurut “Direktur Jenderal Bina Upaya Kesehatan, Kementerian Kesehatan, Supriyantoro [1] menyatakan, bahwa dari populasi orang dewasa di Indonesia yang mencapai 150 juta jiwa, sekitar 11,6 % atau 17,4 juta jiwa mengalami gangguan mental emosional atau gangguan kesehatan jiwa berupa gangguan kecemasan dan depresi”.

Gangguan jiwa yang disebutkan pada data diatas dapat berupa stress, depresi, dan gangguan kecemasan. “Namun ketiga gejala emosi ini datang dari tempat yang sangat berbeda. Ketiganya merupakan gangguan psikologis yang perlu ditangani melalui bantuan medis” [2]. Gangguan jiwa atau gangguan pada kesehatan mental tersebut dapat menimbulkan beberapa masalah bagi si penderita, seperti penurunan daya ingat, penyakit ringan, penyakit berat, bahkan sampai kematian. Tingginya jumlah penderita gangguan kesehatan mental dapat membawa kerugian bagi negara sebagaimana yang

dikatakan oleh “Direktur Pencegahan dan Pengendalian Masalah Kesehatan Jiwa dan Napza Kementerian Kesehatan dr Fidiansjah SpKJ [3] yaitu Estimasi dampak kumulatif global masalah kesehatan jiwa dalam hal kehilangan output ekonomi akan mencapai \$ 16,3 triliun antara tahun 2011 dan 2030”.

Biaya yang besar, ketiadaan waktu dikarenakan sibuk, proses administrasi yang lama dan rumit menjadi salah satu penyebab meningkatnya jumlah penderita gangguan kesehatan mental. Jika tidak dilakukan tindakan medis maupun tindakan penyembuhan secara berkala, maka tingkat stress akan terus meningkat dan menjadi semakin parah. Dengan dibuatnya “Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT” ini, maka diharapkan masalah-masalah diatas akan dapat diatasi sehingga gangguan pada kesehatan mental dari penggunapun dapat diminimalisir serta dapat mencegah dampak buruk lainnya yang akan terjadi apabila penderita lupa minum obat ataupun jarang mengecek tingkat kesehatan mentalnya.

Perangkat ini dimulai dari pembuatan algoritma yang dapat menterjemahkan secara cerdas tegangan kulit dari tubuh manusia yang dibandingkan dengan pengaruhnya terhadap tingkat stress manusia, dan pembacaan suhu tubuh dengan cepat dan tepat. Setelah mendapatkan data tersebut kemudian dibandingkan dengan parameter penentu tingkat stress yang dikirimkan ke internet oleh NodeMCU menuju aplikasi android yang terkoneksi dengan internet, sehingga pengguna dapat mengecek secara berkala terkait kesehatan mentalnya dan perangkat dapat melakukan pemberian obat secara otomatis apabila kesehatan mental pengguna mengalami gangguan psikologis yang tinggi juga sebagai kotak obat pengingat apabila sudah waktunya minum obat yang telah terhubung dengan *smartphone*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas maka permasalahan yang akan dibahas dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibuat dalam bentuk prototipe.
2. Menggunakan LCD pada perangkat sebagai penampil data hasil pengukuran suhu tubuh dan tegangan kulit
3. Menggunakan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu tubuh.
4. Menggunakan sensor GSR (*Galvanic Skin Resistance*) untuk mendeteksi tegangan pada kulit.
5. Menggunakan motor stepper untuk menampilkan tingkat stress yang terdeteksi
6. Menggunakan motor servo untuk membuka kotak obat.
7. Perangkat berfungsi sebagai kotak obat pengingat apabila sudah memasuki waktu untuk minum obat.
8. Perangkat akan memberikan obat secara otomatis saat tingkat stress yang terdeteksi tinggi.
9. Membuat dan menguji program yang akan dibuat sehingga dapat berkomunikasi kedalam internet melalui ponsel pintar android.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Pembuatan perangkat ini bertujuan untuk melakukan pengecekan kesehatan mental dan sebagai pengingat untuk minum obat bagi penderita gangguan kesehatan mental secara berkala. Adapun manfaat yang diberikan pada kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memudahkan dan mengefektifkan penderita gangguan kesehatan mental dalam melakukan pengecekan kesehatan mentalnya secara berkala.
2. Untuk memantau kesehatan tubuh secara rutin dan praktis karena menggunakan perangkat ponsel pintar yang terhubung pada internet.

3. Untuk mengingatkan penderita untuk minum obatnya tepat waktu dan memberikan obat melalui kotak obat *emergency* secara otomatis apabila tingkat gangguan kesehatan mental yang terdeteksi tinggi.
4. Untuk memudahkan pencatatan dan penyimpanan data hasil pemeriksaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tingkat kesadaran masyarakat dalam melakukan pengecekan kesehatan mental bisa dibilang kurang, dikarenakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemeriksaan kesehatan mental di rumah sakit ataupun ketiadaan waktu dikarenakan sibuk. Seseorang yang sudah mengalami gangguan kesehatan mental seperti stress, jika tidak dilakukan tindakan penyembuhan akan membuat tingkat stress terus meningkat dan menjadi semakin parah. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam melakukan pengecekan kesehatan ini dapat membuat penderita seringkali melupakan jadwal makan obat. Proses administrasi yang lama dan rumit juga seringkali membuat penderita malas untuk melakukan *check-up* ke dokter.

Sebelumnya telah dibahas mengenai “perancangan perangkat monitoring denyut jantung (*heart-beat monitoring*) dengan visualisasi lcd grafik berbasis atmel at89c51” pada skripsi Machriz Erliyanto (2008) dalam [4]. Berdasarkan hasil penelitiannya, sistem ini mampu mengukur denyut jantung dan temperatur tubuh manusia. Pada penelitian ini digunakan komputer sebagai pengendali serta dua buah sensor yaitu pulse sensor dan sensor suhu LM358. Desain penelitian alat ini yaitu pulse sensor dan sensor suhu LM358 terhubung dengan komputer untuk kemudian data pengukuran yang dihasilkan diolah oleh mikrokontroler atmel at89c51 sehingga didapatkan suatu informasi mengenai suhu tubuh manusia dan detak jantung manusia pada LCD.

“Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT” ini merupakan pengembangan dari penelitian Machriz berupa penggunaan teknologi IOT dan sensor DS18B20 sebagai sensor suhu. “Keuntungan menggunakan sensor suhu DS18B20 yaitu lebih tahan air sehingga pada saat pengukuran temperatur tubuh manusia yang biasanya ditempelkan di ketiak, kinerja sensor tidak terganggu” [4]. Penggunaan teknologi IOT juga dapat mempermudah dalam mengakses data hasil pemeriksaan. Perangkat ini yang diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada, karena perangkat ini akan mengatur konsumsi obat sesuai dengan tingkatan gangguan kesehatan mental yang terukur oleh sensor – sensor dan sesuai dengan resep dari dokter. Selain itu juga terdapat kotak obat *emergency* yang akan

terbuka secara otomatis apabila hasil pembacaan menunjukkan tingkat gangguan kesehatan mental yang tinggi dan data tiap pengecekan-nya dapat terpantau oleh dokter secara langsung dikarenakan alat ini berbasis IOT. Oleh karena itu alat ini difungsikan sebagai pemantau kesehatan mental untuk pasien penderita gangguan kesehatan mental. IoT adalah sebuah jaringan internet yang menyediakan, mengolah dan mentransfer informasi digital yang diperoleh dari peralatan sensor seperti identifikasi radio frekuensi (RFID), sensor infra merah, GPS, *scanner* dan *smart meter* [5]. Sensor yang ada dalam jaringan IoT berfungsi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi parameter-parameter sebuah peralatan melalui jaringan komunikasi kabel maupun nirkabel sehingga mampu untuk memperoleh data yang akurat serta proses kontrol secara *real time* [6].

Salah satu aplikasi dari Internet of Things adalah pada bidang medis, yaitu dalam kemampuannya untuk memonitoring kesehatan pasien menggunakan wireless sensor yang dipasangkan pada tubuh pasien, sensor elektronik dapat dibangun untuk peralatan penting dan dapat digunakan untuk mengumpulkan statistik penggunaan, dan bahkan melacak dan pemeliharaan jadwal. Dan dengan semua data yang datang ke sistem pusat tersebut dapat meningkatkan efisiensi rumah sakit dan klinik, yang pada gilirannya dapat mengurangi biaya operasional [7].

Sensor lainnya yang digunakan pada perangkat ini adalah GSR yang berfungsi untuk mendeteksi tegangan pada kulit pasien. Galvanic skin response (GSR) adalah perubahan psikologis pada kulit akibat dari perubahan aktivitas kelenjar keringat, dimana kelenjar keringat akan aktif bila tubuh berada dalam kondisi stres, atau berada pada kondisi tertekan. GSR dapat digunakan sebagai indikator ukur stress dengan input sentuhan kulit sebagai obyek pengukuran stres [8]. Kulit manusia menunjukkan berbagai bentuk fenomena bioelektrik khususnya pada daerah jari-jari, telapak tangan dan telapak kaki. Hal ini disebabkan jumlah serabut syaraf sensory unit pada jaringan bawah kulit daerah jari-jari, telapak tangan, dan kaki, jauh lebih banyak dibandingkan di organ-organ lain. Sehingga pada pengukuran bio sinyal galvanic skin response, elektrode pengukuran ditempatkan lebih baik melalui dua jari tangan (jari tengah dan jari telunjuk) [9]. Pada tabel 1 ditampilkan beberapa variabel yang menyebabkan tingkat stress manusia [10].

Tabel 1 Parameter Tingkat Stress Pada Usia Dewasa Muda

Kondisi	Parameter			
	GSR	Heart Rate (bpm)	BP (mmHg)	H&T (°C)
Rileks/ Relaxed	<2	60-70	100/70-110/75	36-37
Tenang/ Calm	2-4	70-90	100/75-120/85	35-36
Cemas/ Tense	4-6	90-100	120/90-130/110	33-35
Tegang/ Stressed	>6	>100	BPS>130, BPD>110	<33

Menurut David Werner, 1980: 43 dalam [4] tempat yang biasa digunakan untuk mengukur temperatur tubuh manusia biasanya adalah di mulut, ketiak dan anus. Temperatur normal pada ketiak sekitar 37° C. Sementara manusia normal mempunyai temperatur tubuh antara 36,5°C sampai 37,2° C. Dalam perangkat ini pengukuran suhu tubuh manusia memanfaatkan sensor temperatur DS18B20 yang ditempelkan di ketiak manusia, seperti pada uraian di atas, temperatur pada ketiak sekitar 37°C. Sedangkan pengukuran resistansi kulit dilakukan pada ujung jari menggunakan sensor GSR (Galvanic Skin Resistance). Ujung jari dipilih karena saat stress, kulit akan mudah berkeringat. Bila kulit basah, maka resistensi kulit menjadi lebih tinggi [11].

Suhu tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dan jumlah panas yang hilang kelingkungan luar. Suhu tubuh diatur dengan mengimbangi produksi panas terhadap kehilangan panas yang terjadi. Bila laju pembentukan panas dalam tubuh lebih besar dari pada laju hilangnya panas, timbul panas dalam tubuh dan suhu tubuh meningkat. Sebaliknya, bila kehilangan panas lebih besar, panas tubuh dan suhu tubuh menurun [12]. Suhu tubuh manusia secara umum dibagi menjadi 2 yaitu : suhu inti dan suhu kulit [13].

Kelistrikan otot jantung bersumber dari sel yang merupakan pembangkit potensial *bioelektris*. Dalam struktur sel, sel terdiri dari ion-ion konduktor dan protein. Ion-ion konduktor ini terdapat didalam sel yang dipisahkan oleh membran sel dari keadaan sekelilingnya. Membran sel ini bersifat semipermeable karena hanya dapat melewatkan ion konduktor. Sel juga mempunyai kemampuan memindahkan ion dari satu sisi kesisi yang lain. Kemampuan sel ini disebut aktivitas kelistrikan sel. Dalam keadaan normal konsentrasi ion konduktor lebih besar diluar sel dari pada didalam sel, sehingga potensial didalam sel relatif negatif dibanding dengan

potensial diluar sel. Perbedaan potensial antara sel bagian dalam dengan sel bagian luar didefinisikan sebagai potensial *bioelektris*. Dimana keadaan normal atau keadaan tanpa rangsangan besarnya 90mV, keadaan ini disebut *polarisasi* [14].

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada pelaksanaan kegiatan ini adalah metode eksperimental dan observasi. Dilakukan dalam beberapa tahapan pelaksanaan kegiatan, di antaranya yaitu tahap pra kegiatan, pelaksanaan kegiatan, dan pasca kegiatan. Tahap pra kegiatan merupakan tahap awal sebelum pelaksanaan program karsa cipta. Dimana tahap ini diawali dengan perencanaan strategi dengan menentukan pembagian tugas pada setiap anggota kelompok sebelum pelaksanaan kegiatan dilakukan. Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data terkait topik untuk artikel ilmiah. Perancangan desain prototipe dan pemrograman, merancang desain prototipe simulasi pengukuran parameter parameter medis sesuai dengan perencanaan awal yang telah disepakati, dengan metode variasi konsep rancangan dan juga mulai menentukan pemrograman yang akan digunakan dalam simulasi perhitungan parameter parameter medis secara otomatis. Parameter-parameter medis ditentukan berdasarkan nilai nilai pembacaan sensor yang ditetapkan dalam program. Pembelian alat dan bahan dengan membeli alat dan bahan yang diperlukan sesuai dengan hasil perancangan desain yang telah dibuat.

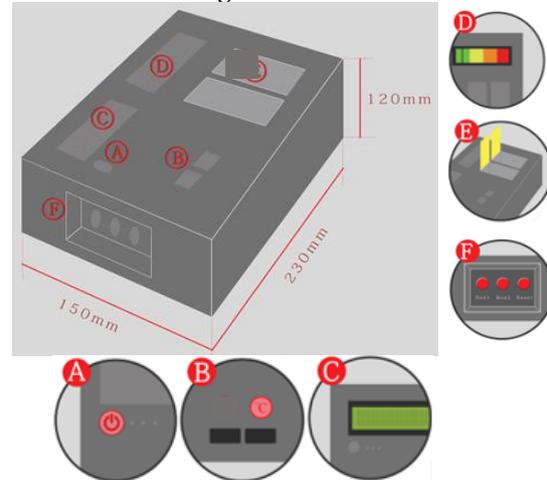
Tahap pelaksanaan kegiatan ini merupakan tahap kedua dimana tahap ini pembuatan Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT sudah dimulai dengan pembuat pembuatan kerangka mekanik sesuai dengan desain yang telah dibuat. Dilanjutkan dengan pembuatan program kontrol dan software dengan program yang telah dibuat sesuai perancangan serta uji coba sensor dengan parameter-parameternya yaitu suhu tubuh dan tegangan kulit. Parameter medis yang diukur akan dibagi menjadi 3, yaitu rendah, menengah, dan tinggi. Hasil yang menunjukkan alat berfungsi dengan baik adalah saat tingkat gangguan mental menunjukkan menengah dan tinggi, maka tempat obat akan terbuka secara otomatis. Apabila hasil kurang baik, maka tahap pelaksanaan kembali ke perancangan desain prototipe dan pemrograman.

Tahap selanjutnya adalah tahap pasca kegiatan dimana pada tahap ini evaluasi dilakukan dengan mengevaluasi hasil prototipe yang telah dibuat. Selanjutnya adalah menganalisa dan menyimpulkan hasil percobaan dan evaluasi yang telah dilakukan. Terakhir adalah pembuatan laporan dan meninjau

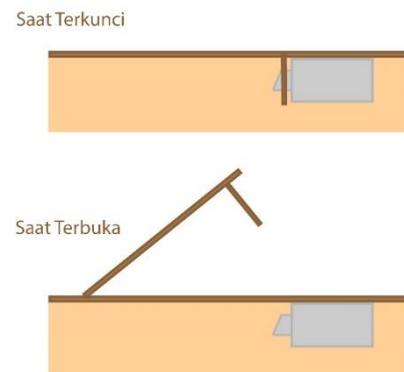
kembali pengembangan yang akan dilakukan sebagai bahan pembuatan artikel ilmiah.

3.1 Prosedur Perancangan Sistem

3.1.1 Perancangan Mekanik



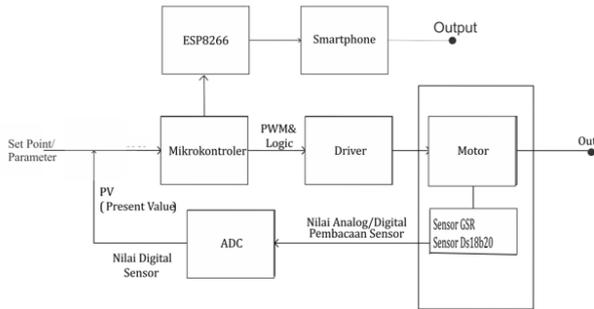
Gambar 1 Tampak Keseluruhan Alat



Gambar 2 Solenoid Lock

Realisasi mekanik berupa box yang terbuat dari akrilik dan motor yang terkendali oleh *controller* yang digunakan untuk menggerakkan tempat obat, Tempat Obat akan terbuka jika tingkat gangguan kesehatan mental tinggi. (Bagian E pada Gambar 1). Bagian A pada Gambar 1 menunjukkan tombol power dan indikator sistem, bagian B menunjukkan penempatan sensor dan penggunaan sensor, bagian C menunjukkan penempatan LCD, bagian D menunjukkan penempatan jarum stress meter, bagian F menunjukkan penempatan tombol *emergency*. Setelah semua mekanik terealisasi maka digabungkan dengan komponen-komponen elektronik sehingga menjadi sebuah sistem yang utuh.

3.1.2 Perancangan Elektronik



Gambar 3 Diagram Blok Sistem Elektronika

Komponen-komponen elektronik yang digunakan adalah

1. NodeMCU



Gambar 4 NodeMCU

Tabel 2 Spesifikasi NodeMCU

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.3GHz – 22.5 GHz

2. DS18B20



Gambar 5 DS18B20

- Tipe : DS18B20 (Waterproof stainless steel tube)
- Vsuplai : 3.0V to 5.5V power/data
- Range : -55 to 125°C (-67°F to +257°F)
- Akurasi : ±0.5°C from -10°C to +85°C

3. GSR sensor

Tegangan Input: 5V / 3.3V



Gambar 6 Sensor GSR

4. Motor Servo



Gambar 7 Motor Servo

- No load speed : 0.12 second / 60 degrees (4.8V)
- Stall Torque : 1.6 kg/cm (4.8V)
- Operating temperature : -30 ~ +60° Celcius
- Dead Set : 7 microsecond
- Operating Voltage : 4.8V - 6V
 - o Working Current : less than 500mA
 - o Cable length : 180mm

5. LCD

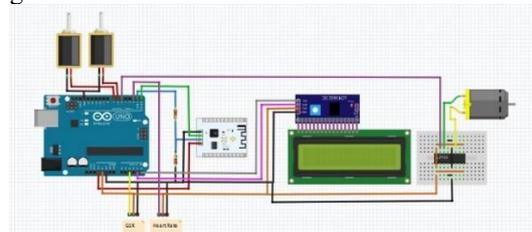


Gambar 8 LCD

Tabel 3 Spesifikasi LCD

Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input	7V – 12V (disarankan)
Batas Tegangan Input	6V – 20V
Pin Digital I/O	14 pin (dimana 6 pin untuk output PWM)
Pin Analog Input	6
Arus DC per-pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin	3.3V 50mA
Flash Memory	32 Kb (Atmega328), dimana 0,5 Kb digunakan untuk bootloader
SRAM	2 Kb (Atmega328)
EEPROM	1 Kb (Atmega328)
Clock	16MHz

Semua komponen diatas dirangkai seperti pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9 Rangkaian Keseluruhan

3.1.3 Perancangan Komputer

Program komputer ini dibuat untuk menguji coba komponen-komponen elektronika. Uji coba dilakukan untuk menguji tiap-tiap Sub System dan System secara keseluruhan. Setelah uji coba dilakukan, maka program utama dibuat untuk alat yang akan dibuat. Program pembacaan 3 sensor untuk menunjukkan tingkat gangguan kesehatan mental dibuat menggunakan IDE Arduino. Sedangkan program IOT dibuat menggunakan Firebase.

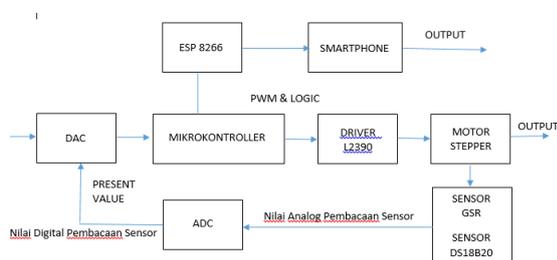
3.1.4 Perancangan Kendali

Sistem kendali yang digunakan pada sistem ini adalah sistem kendali ON-OFF yang akan berfungsi secara otomatis sesuai dengan nilai set point dan pembacaan sensor yang diperoleh.

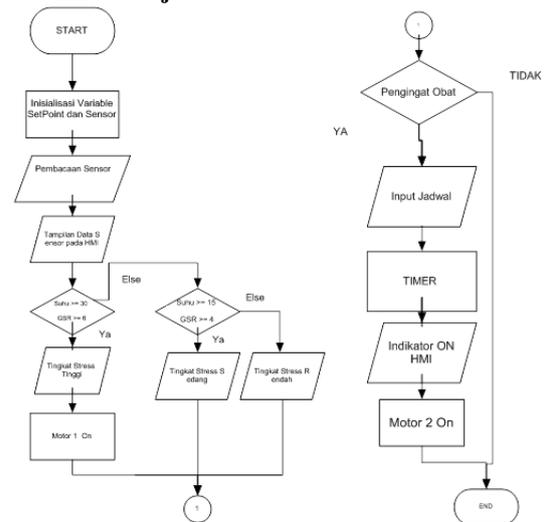
Terdapat 2 kondisi pada sistem ini yang dapat di uji. Kondisi pertama adalah untuk tingkat gangguan kesehatan yang tinggi dimana pembacaan sensor suhu kurang dari 33° C dan sensor GSR di tingkat 5. ketika parameter diatas terpenuhi maka kotak obat untuk penderita akan terbuka secara otomatis.

Kondisi kedua adalah untuk penyakit gangguan kesehatan mental dengan tingkat sedang ketika pembacaan sensor selain dari pembacaan kedua sensor pada kondisi 1, maka kotak obat tidak akan terbuka.

Secara keseluruhan, diagram blok sistem kendali dari perangkat ini adalah sebagai berikut.



3.2 Cara Kerja Alat



Gambar 11 Blok Diagram Cara Kerja Perangkat

Alat yang dibuat memiliki algoritma yang dapat menerjemahkan tegangan kulit dari tubuh manusia menggunakan sensor GSR yang akan dibandingkan dengan pengaruh nya terhadap tingkat kesehatan mental manusia, dan dapat membaca suhu tubuh menggunakan sensor LM35. Setelah mendapatkan data tersebut kemudian dikirimkan ke dalam internet (IOT) melalui aplikasi android sehingga pengguna dapat mengecek secara berkala, selain dikirim ke android melalui jaringan internet, pada box juga akan ditampilkan tingkatan kesehatan mental pengguna menggunakan semacam jarum penunjuk dengan beberapa tingkatan gangguan kesehatan mental sebagai display, dan apabila tingkat gangguan kesehatan mental pengguna tersebut melebihi batas tertentu maka kotak obat akan otomatis terbuka.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lingkup Pengujian

Lingkup pengujian dari sistem yang akan diuji dibagi menjadi dua bagian yaitu lingkup fungsional dan lingkup performa. Lingkup fungsional mendefinisikan spesifikasi bagi fungsi-fungsi yang harus berjalan dengan baik pada sistem. Lingkup performa mendefinisikan spesifikasi mengenai performa yang harus dicapai oleh fungsi-fungsi tersebut.

4.2 Hasil Pengujian Sub-Sistem dan Pembahasan

4.2.1 Pengujian Mikrokotroller Terhadap Kinerja Solenoid

Pengujian dilakukan dengan menghubungkan motor arus searah ke catu daya +12V dengan driver relay. Pada sistem Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT, solenoid berperan sebagai aktuatur untuk membuka tempat obat ketika tingkat gangguan

kesehatan mental menengah dan tinggi. Sehingga pengujian solenoid diperlukan untuk mengetahui baik atau tidaknya kondisi dari solenoid yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan motor arus searah ke catu daya +12V dengan *driver* relay.

4.2.2 Pengujian dan Analisa Mikrokontroler Terhadap Penentuan Tingkat Gangguan Kesehatan Mental Berdasarkan Data Pada Sensor

Tabel 4 Data Penentuan Kesehatan Mental

Sensor Suhu	Sensor Tegangan Kulit	Kesehatan Mental
36	4.4	Normal
36	4.3	Normal
37	4.0	Normal
36	4.1	Normal
37	4.0	Normal

Dari percobaan yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pembacaan sensor suhu dan sensor tegangan kulit berjalan dengan baik.

4.2.3 Pengujian dan Analisa Pembacaan Data Secara Online Pada Android



Gambar 12 Hasil Pembacaan Data Secara Online Pada Android dan Firebase

4.2.4 Pengujian dan Analisa Catu Daya

Catu daya yang dirancang untuk sistem ini memiliki keluaran sebesar 12 volt yang digunakan untuk mencatu nodemcu, solenoid, motor stepper. Untuk keluaran 12 volt, didapatkan hasil pengukuran sebesar 12,12 volt. Hal ini menunjukkan bahwa keluaran catu daya yang dibuat sudah cukup akurat.



Gambar 13 Hasil Akhir Perangkat Kesehatan Mental Berbasis IOT



Gambar 14 Pengujian Perangkat Kesehatan Mental Berbasis IOT terhadap Pasien

5. KESIMPULAN

Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT bekerja menggunakan sensor-sensor untuk mengukur suhu tubuh dan tegangan kulit. Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IOT ini mampu mengecek secara berkala terkait tingkat stress pengguna dan dapat memberikan obat secara otomatis apabila tingkat stress yang terdeteksi tinggi ataupun sebagai kotak obat pengingat apabila sudah waktunya minum obat yang telah terhubung dengan *smartphone*.

Perangkat ini memerlukan beberapa perbaikan disegi sensor, dikarenakan kadangkala terjadi kesalahan dalam pembacaan dan tingkat kecepatan pembacaan sensor yang masih perlu ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang lebih optima lalu dari segi mekanik yang mesti didesain lebih baik lagi agar hasil pembacaan kotak obat optimal dan terbuka sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 06 10 2016. [Online]. Available <http://www.depkes.go.id/article/print/16100700005/p-ran-keluarga-dukung-kesehatan-jiwa-masyarakat.html>. [Accessed 26 05 2018].
- [2] A. Quamila. [Online]. Available <https://hellosehat.com/hidup-sehat/psikologi/perbedaan-stres-dan-depresi-kecemasan/>. [Accessed 26 05 2018].
- [3] Anonim, 6 10 2017. [Online]. Available <https://www.jpnn.com/news/data-kemenkes-14-juta-orang-di-indonesia-gangguan-jiwa>. [Accessed 26 0 2018].
- [4] J. Momoh, "Smart grid design for efficient and flexible power networks operation and control," *Power System Conference and Exposition*, 2009.
- [5] C. Mathas, *The Role of Sensors in IoT Medical and Healthcare Applications*, 31 07 2014.
- [6] M. Sofwan, *Perangkat Monitor Stres Berdasarkan GSR dan Tekanan Darah.*, 2008.
- [7] R. Rokhana, *Ekstraksi Fitur Bio Sinyal Galvanic Skin Response Untuk Klasifikasi Emosi Manusia*, 2009.
- [8] F. Deza, "Proposal Tugas Akhir," p. 5, 2012.
- [9] Afrizal, 2013. [Online]. Available <http://pekanbaru.tribunnews.com/2013/10/23/mau->

tahu-tingkat-stres-anda-gunakan-alat-ini. [Accessed 2
05 2018].

- [10] Ariani, *Pendeteksian ECG, Heart Rate dan Suhu Tubuh Menggunakan Mikrokontroler*, p. 39, 2007.
- [11] E. C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedi*
Jakarta: Gramedia, 1995, p. 35.
- [12] Y. Estrada, "Alat Pengukuran Tingkat Kesetresan"
Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2016.
- [13] M. Nafis Mudhoffar, Caecilia Sri Wahyuning, Cahya
Nugraha, *Perancangan Alat Ukur Stres Melah Galvanic
Skin Response Menggunakan Sistem Minimum Microcontroller*, 2014.
- [14] Nur Asyik Hidayatullah, Dirvi Eko Juliando Sudirman
*Desain Dan Aplikasi Internet Of Thing (IOT) Untuk
Smart Grid Power System*, p. 36, 2017.