

Implementasi *Internet Of Thing* Sebagai *Interface* menggunakan Mikrokontroller Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress

Raja Gabe Lumban Siantar^{1*}, Insani Abdi Bangsa², Reni Rahmadewi³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang

*e-mail: rajagabe11@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 19 Desember 2020

Direvisi: 29 Desember 2020

Dipublikasikan: Januari 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.4543259

Abstract:

The more advanced civilization, humans are increasingly paying attention to various factors that can affect the level of productivity and the quality of a job. Not only paying attention to work safety but also the influence of working conditions, welfare levels, working hours and work targets can affect the level of productivity of workers. In fact, it is not easy to accurately determine the condition of each worker, apart from the possible coercion of conditions but also due to the distance between the field worker and the person in charge of the field. In order for this to be realized, tools are needed that can facilitate the checking process even in conditions that do not allow it. As a technology that is currently developing, the Internet of Things (IoT) system can facilitate access to electronic devices via the internet network, which in this case can allow data retrieval in conditions of limited time and long distances. By using Blynk as the basis for the work system for the Stress Level Detector (Stredec), using the NodeMCU ESP8266 platform which is integrated with the Arduino Uno R3 and four sensors to take the determining variables of stress levels, namely the GSR sensor, temperature sensor, heart rate sensor and pressure sensor blood connected to Wi-Fi is then displayed on the smartphone and the LCD on the device.

Keywords: *Arduino Uno R3, Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Blynk, LCD.*

PENDAHULUAN

Semakin maju peradaban, manusia semakin memperhatikan berbagai faktor-

faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas dan kualitas sebuah pekerjaan. Bukan hanya memperhatikan keselamatan

kerja tapi juga pengaruh dari kondisi lapangan kerja, tingkat kesejahteraan, jam kerja dan target pekerjaan dapat mempengaruhi kondisi tingkat produktivitas dari para pekerja.

Hal-hal yang mengkhawatirkan tersebut dapat menimbulkan tekanan (stres) akibat kerja, yang bisa berdampak negatif pada performa dari pekerja, kesehatan fisik dan psikologis, gangguan musculoskeletal dan sistem imun (Wright, 2007; Sackey dan Sanda, 2009). Stres juga secara merugikan mempengaruhi efisiensi dari operasional sebuah organisasi; dapat menaikkan jumlah pengunduran diri karyawan, kecelakaan, biaya pemeliharaan kesehatan dan mengurangi motivasi pekerja yang akan memangkas keuntungan dari sebuah organisasi lewat jalur perkara, jaminan kesehatan dan kematian (Ongori dan Agolla, 2008).

Lebih lanjut, stressor di lingkungan kerja meliputi keadaan fisik lingkungan kerja yang tidak nyaman (bising, berdebu, bau, suhu panas, dan lembab), stasiun kerja yang tidak ergonomis, kerja shift, jam kerja yang panjang, perjalanan dari tempat kerja yang semakin macet, perkerjaan yang berisiko tinggi dan berbahaya, pembebanan yang berlebih, adaptasi pada jenis pekerjaan baru (Utami, P. dkk, 2017). Faktor-faktor tersebut pada beberapa kasus tidaklah dapat dihindari dan telah menjadi bagian dari lingkungan kerja, maka dari itu diperlukan kesadaran akan kondisi psikis dan psikologis dari perkerja. Pada kenyataannya tidak mudah untuk menentukan secara akurat kondisi dari setiap pekerja, selain karena kemungkinan pemaksaan kondisi namun juga bisa disebabkan jarak antara pekerja lapangan dan penanggung jawab lapangan, sehingga diperlukan pengecekan pada pekerja untuk menghindari pemaksaan kondisi oleh pribadi pekerja ataupun dari lingkungan kerja.

Agar hal tersebut dapat direalisasikan maka diperlukan alat bantu yang dapat mempermudah proses pengecekan bahkan

pada kondisi yang tidak memungkinnya tatap muka. Dengan menggunakan Blynk sebagai dasar sistem kerja Alat Pendeteksi Tingkat Stress, menggunakan platform NodeMCU ESP8266 yang diintegrasikan dengan empat sensor untuk mengambil variable penentu dari tingkat stress, yaitu sensor GSR, sensor MAX30100, sensor DS18B20, dan sensor MPX6700AP yang ditunjang dengan solenoid mini, pompa mini dan handcuff. Sistem tersebut akan terhubung dengan *smatphone* dengan konektivitas *Wi-Fi* untuk melihat parameter yang diukur dari masing-masing sensor. Karena itu pada penelitian ini akan dirancang sistem *Internet of Things* yang bertujuan mengontrol fungsi tiap sensor yang dihubungkan pada Arduino Uno R3 dan NodeMCU ESP 12-E.

TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Uno R3

Arduino sebagai suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan lunaknya mudah digunakan (Andrianto dan Darmawan, 2015). Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer. Pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini digunakan jenis papan Arduino Uno R3. Seperti pada gambar 1. Spesifikasi Arduino Uno R3:

Mikrokontroler: ATmega328

Tegangan Pengoperasian: 5V Tegangan input yang disarankan 7-12V

Batas Tegangan Input: 6-20V

Jumlah Pin I/O Digital: 14

Jumlah Pin Input Analog: 6

Arus DC tiap Pin I/O: 40 mA

Arus DC untuk Pin 3.3 V: 50 mA

Memori: 32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader

SRAM: 2 KB (ATmega328)
 EEPROM: 1 KB (ATmega328)
 Clock Speed: 16 MHz



Gambar 1. Papan Arduino Uno R3

LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan suatu display dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks yang dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. Pada Arduino untuk mengendalikan LCD library tambahan yang bernama *LiquidCrystal.h* dan standar rangkaian koneksi LCD ke Arduino (Andrianto dan 2015).



Gambar 2. LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

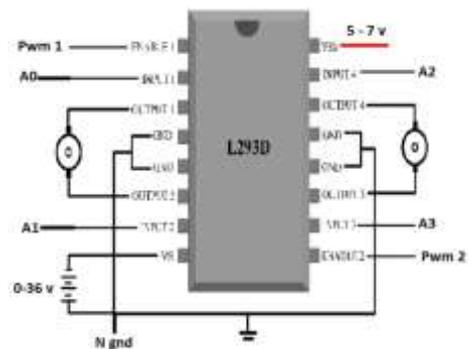
Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google

Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Node MCU ESP8266

Modul ESP8266 merupakan SoC (*System On Chip*) dengan stack protocol TCP/IP yang telah terintegrasi, sehingga dan mudah diakses menggunakan mikrokontroler melalui komunikasi serial 802.11 b/ g/ n *Wi-Fi Direct* (P2P). Modul ini dapat berfungsi sebagai modul transfer data dalam jaringan WiFi. Modul ini memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan dataa baik sehingga memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensir dan perangkat khusus lainnya melalui GPIO (Andrianto dan Darmawan, 2015).



Gambar 3. Skematik Modul Node MCU ESP8266

BLYNK

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.

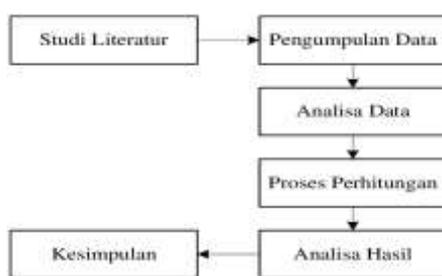
Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. Blynk *server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi antara smartphone dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, Twitter, dan Email.

Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*.

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan ilmiah adalah beberapa bentuk cara untuk menyelesaikan sebuah masalah. Ada beberapa tahapan penelitian untuk memecahkan sebuah masalah, yaitu pertama mengidentifikasi masalah, membuat hipotesa, studi literatur, mengidentifikasi dan menamai variable, memanipulasi dan mengontrol variable, menyusun desain alat penelitian, menyusun alat konservasi, membuat jadwal penelitian, Analisa data, dan menulis laporan hasil penelitian.



Gambar 4. Tahapan Penelitian

Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan sangat penting dan sangat dibutuhkan didalam sebuah perancangan suatu alat atau sistem yang sudah terkonsepkan terlebih dahulu. Searah dengan sistem yang mau dirancang dibutuhkan beberapa perangkat teknologi untuk

menyokong perangkat ini meliputi perangkat Software dan perangkat Hardware.

Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*Software*) yang dibutuhkan didalam sistem tersebut adalah:

1. Arduino IDE 1.8.2
2. Blynk

Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dibagi menjadi 2 bagian yaitu pertama untuk membuat desain alat dan *source code* alat, kedua untuk membuat alat atau sistem yang sudah dirancang.

- Perangkat keras yang digunakan untuk membuat desain alat dan *source code* sistem:
 - a) Laptop
 - b) Ram 2 GB
- Perangkat keras yang digunakan untuk membuat alat atau sistem yang sudah dirancang:
 - A. Arduino Uno R3
 - B. LCD 16 x 2
 - C. Node MCU8266
 - D. Kabel Jumper

Diagram Blok Sistem

Fungsi yang dilakukan setiap komponen dan aliran sinyal atau bisa disebut juga dengan perancangan dasar sistem. Aplikasi pengontrol yaitu berupa aplikasi blynk. Untuk mengontrol pendeteksian suhu dan tekanan darah partisipan. Sebagai komunikasi alat yaitu berupa *Internet of Things (IoT)* untuk menjalankan sistem tersebut.



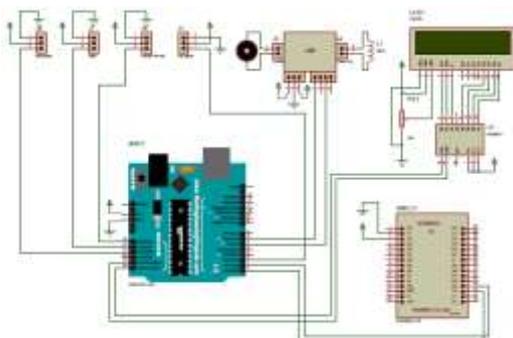
Gambar 5. Diagram Blok Sistem

Perancangan Alat

Dalam perancangan Alat Pendeteksi Tingkat Stress (Stredec) untuk tindakan sebelum bekerja pada produksi peleburan baja. Menggunakan media jaringan wifi *Internet of Things (IoT)*. Perancangan *Hardware* dan pembuatan *source code* program arduino.

Perancangan Hardware

Perancangan perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun Alat Pendeteksi Tingkat Stress (Stredec) pada manusia berbasis *Internet of Things (IoT)*.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Sistem Hardware

Perancangan Software Desain Untuk Aplikasi Blynk

Dalam perancangan desain bentuk tampilan pada blynk yang akan disesuaikan dengan sistem yang dibutuhkan dibuat melalui *source code* program pada Arduino IDE, untuk mendesain tampilan seseuai yang diinginkan oleh pembuat. Dan juga sudah banyak template yang terdapat pada aplikasi blynk.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pembuatan Program Arduino

Mikrokontroler Arduino Uno R3 dapat bekerja dan memproses *source code* program yang dikirimkan dari aplikasi android yaitu blynk hanya jika didalamnya sudah dimasukkan listing program dan berhubungan dengan Node MCU ESP8266, program yang dimasukkan kedalam Arduino dirancang dan diupload ke Arduino menggunakan software *Arduino IDE*. Fungsi listing program disini yaitu antara lain, menginisialisasi pin-pin mana saja yang akan menjadi output dan input, mengubah datagram yang dikirim dari Android menjadi perintah logika 'HIGH' dan

'LOW' yang akan menghidupkan dan mematikan parameter-parameter pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan Pengujian

Pengujian alat atau sistem ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak sebagai aplikasi blynk yang bekerja sebagai pengontrol sistem. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan dengan menguji tanggapan waktu antara koneksi internet HSPA+ dan 4G dengan *provider* Telkomsel dan 4G dengan *provider* Smartfren untuk menjalankan perangkat. Pengujian dimulai dengan melakukan peranggitan atau penambatan *smarthphone* terhadap Alat Pendeteksi Tingkat Stres (Stredec), setelah itu mengakses aplikasi Blynk pada *smartphone* dilanjutkan dengan menekan satu per satu tombol untuk mengaktifkan sensor GSR, sensor suhu, sensor detak jantung, dan sensor tekanan darah. Setelah menekan tombol untuk mengaktifkan alat disaat bersamaan *timer stopwatch* juga ditekan, begitu seterusnya untuk setiap sensor.



Gambar 8. Tampilan Awal Aplikasi Blynk

Hasil Pengujian

Berikut dibawah ini adalah hasil pengujian antar koneksi internet: Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbandingan kecepatan tanggapan waktu antara koneksi internet HSPA+ Telkomsel, 4G Telkomsel dan 4G Smartfren. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali dan membandingkan tanggapan waktu antara pengujian dengan menentukan tanggapan waktu tercepat, waktu terlama dan waktu rata-rata.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tanggapan Waktu dari *Provider* Telkomsel dengan Sinyal HSPA+

Perangkat	Tanggapan Waktu (detik)				
	I	II	III	IV	V
On/Sensor Detak Jantung	4,23	2,97	2,82	2,76	2,75
Sensor GSR	3,04	3,39	2,93	3,00	2,98
Sensor Suhu	3,80	4,92	3,03	6,97	2,44
Sensor Tekanan Darah	1,40	11,19	1,07	2,97	2,30

Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa setelah lima kali melakukan pengujian pada sinyal HSPA+ dengan *provider* Telkomsel tanggapan waktu tercepat yaitu 1,07 detik dan juga tanggapan waktu terlama yaitu sebesar 11,19 detik pada sensor tekanan darah yang pada hasil tabel 1 memiliki rata-rata waktu sebesar 3,79 detik. Walau begitu rata-rata waktu yang paling lama memberikan tanggapan pada hasil tabel 1 adalah sensor suhu dengan rata-rata waktu 4,23 detik dengan waktu terlama untuk pemberian tanggapan sebesar 6,97 detik. Sementara rata-rata tanggapan waktu tercepat pada hasil tabel 1 dihasilkan oleh sensor GSR dengan 3,07 detik. Dengan total rerataan dari empat sensor adalah 14,19 detik

Pada table 2 untuk hasil uji dengan menggunakan sinyal 4G pada *provider* Telkomsel, tanggapan waktu terlama berasal dari sensor tekanan darah sebesar 5,91 detik dan juga sebagai tanggapan waktu tercepat dengan 1,12 detik. Pada hasil uji table 2 rerataan tanggapan waktu tercepat diperoleh

saat menggunakan sensor suhu sebesar 2,75 detik dan tanggapan waktu terlama oleh sensor GSR dengan 3,15 detik. Dengan total rerataan dari empat sensor adalah 11,77 detik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tanggapan Waktu dari Provider Telkomsel dengan Sinyal 4G

Perangkat	Tanggapan Waktu (detik)				
	Pengujian Ke-				
	I	II	III	IV	V
On/Sensor Detak Jantung	2,71	3,00	2,55	2,97	3,66
Sensor GSR	3,12	3,11	2,99	3,48	3,08
Sensor Suhu	2,63	2,10	2,76	2,79	3,48
Sensor Tekanan Darah	2,43	3,91	1,12	1,60	3,36

Tabel 3. Hasil Pengujian Tanggapan Waktu dari Provider Smartfren dengan Sinyal 4G

Perangkat	Tanggapan Waktu (detik)				
	Pengujian Ke-				
	I	II	III	IV	V
On/Sensor Detak Jantung	2,93	2,90	3,11	2,93	2,76
Sensor GSR	3,19	3,85	3,13	3,39	3,58
Sensor Suhu	1,44	4,92	2,44	3,22	3,26
Sensor Tekanan Darah	2,22	2,29	1,85	1,75	2,13

Dari data pada tabel 3 hasil pengujian tanggapan waktu dengan sinyal 4G menggunakan provider Smartfren tanggapan waktu tercepat terjadi saat menggunakan sensor suhu dengan 1,44 detik dan tanggapan waktu terlama sebesar 4,92 detik juga dari sensor suhu. Rataan tanggapan waktu tercepat diperoleh saat menggunakan sensor tekanan darah dan rata-rata tanggapan waktu terlama dengan 3,42 oleh sensor GSR. Dengan total rerataan dari empat sensor adalah 11,46 detik.

PEMBAHASAN

Hasil pengujian tanggapan waktu antar koneksi internet bukanlah hasil yang maksimal, dikarenakan kondisi pengambilan data dilakukan saat curah hujan yang tinggi dan lama, walaupun waktu pengambilan data dilakukan saat *traffic* koneksi internet sedang sepi. Beberapa faktor-faktor lain juga dapat mempengaruhi tanggapan waktu, seperti

lokasi dan ketersediaan jaringan HSPA+ atau 4G dari *provider* dan juga *human error*.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian tanggapan waktu antar koneksi dengan sinyal HSPA+ dan 4G menggunakan *provider* Telkomsel dan sinyal 4G menggunakan *provider* Smartfren penggunaan sinyal 4G sangatlah disarankan saat menggunakan Alat Pendeteksi Tingkat Stres (Stredex) untuk menghindari latensi atau *delay* yang lama. Karena memiliki total rerataan waktu yang lebih sedikit

DAFTAR PUSTAKA

- Wright, J. (2007). *Stress in the Workplace: A Coaching Approach*, Bethesda, U.S:NIH.
- Sackey, J. & Sanda, M. A. (2009). *Influence of Occupational Stress on the Mental Health of Ghanaian Professional Women*, Amsterdam:Elsevier.
- Utami, P., Wahyuni, I., dan Ekawati. (2017). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stress Kerja Dan Pengendalian Stress Kerja Pada Tenaga Kerja di Bagian Cargo PT. Angkasa Pura Logistik Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang*. Semarang: JKM(UNDIP).
- Ongori, H. & Agolla, J. E. (2008). *Occupational Stress in Organizations and its Effects on Organizational Performance*. New Delhi: Indian Journals.
- Andrianto, H. & Darmawan A. (2015). *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung:Infomatika.