



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 13%

Date: Tuesday, July 21, 2020

Statistics: 356 words Plagiarized / 2828 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

RANCANG BANGUN MODEL SIMULASI SISTEM PENDETEKSI DAN PEMBUANGAN ASAP ROKOK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO Givy Devira Ramady¹, Herawati Yusuf², Rahmad Hidayat³, Andrew Ghea Mahardika⁴, Ninik Sri Lestari⁵ 1,3,4,5 Sekolah Tinggi Teknologi Mandala 1e-mail: givy.d.ramady@gmail.com 3e-mail: rhidayat4000@gmail.com 4e-mail: andrewhinata@gmail.com 5e-mail: ninik4lestari@gmail.com 2 Universitas Kristen Maranatha e-mail: siti_herawati_aminah@yahoo.com Diterima 01-01-2020 _Direvisi 01-02-2020 _Disetujui 01-03-2020 __ Abstrak - Teknologi otomasi dan komunikasi semakin berkembang pada era revolusi industry 4.0

seperti sekarang ini. Banyak perangkat industry maupun rumah tangga yang mengimplementasikan teknologi tersebut. Pada suatu lingkungan dengan parameter kondisi yang terjaga dari kemungkinan bahaya seperti api, asap, dan gas beracun, sebuah sistem pendeteksi dini dapat diintegrasikan sehingga mampu memberikan sinyal peringatan dini serta kontrol berupa tindakan preventif yang harus dilakukan agar dapat mengantisipasi terjadinya potensi resiko . Dalam perancangan model simulasi sistem ini, perangkat yang digunakan berupa modul mikrokontroler Arduino uno, sensor MQ-2, LED, buzzer, kipas, dan relay.

Metode yang digunakan berupa penelitian eksperimental yang dapat menguji secara benar hipotesis yang menyangkut hubungan kasual melalui pola tahapan design science research method (DSRM). Pengujian dilakukan dengan cara menempatkan sistem pada suatu lingkungan yang telah ditetapkan kemudian dilakukan proses pengambilan data secara berkala pada beberapa kondisi tertentu.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu bekerja secara baik dan optimal, proses pendeteksian memiliki waktu delay yang singkat sehingga fungsi pembuangan pada

sistem dapat berjalan secara sinkron dalam menetralsir potensi bahaya pada lingkungan tersebut. Kata Kunci: Otomasi, Arduino, Sensor Abstract - Automation and communication technology increasingly developed in the era of the industrial revolution 4.0

as it is today. Many industrial and household devices that implement the technology. In an environment with parameters that are protected from possible hazards such as fire, smoke and toxic gases, an early detection system can be integrated so that it can provide early warning signals and control in the form of preventive measures that must be taken in order to anticipate potential risks.

In designing this system simulation model, the device used is an Arduino uno microcontroller module, MQ-2 sensor, LED, buzzer, fan, and relay. The method used is experimental research that can correctly test hypotheses concerning casual relationships through the pattern of stages of the design science research method (DSRM). Testing is done by placing the system in a predetermined environment and then the process of collecting data on a regular basis in certain conditions.

Based on the test results, the system is able to work properly and optimally, the detection process has a short delay time so that the disposal function in the system can run synchronously in neutralizing potential hazards in the environment. Keywords: Automation, Arduino, Sensors

PENDAHULUAN Teknologi otomasi dan komunikasi semakin berkembang pada era revolusi industry 4.0

seperti sekarang ini (Prasetyo & Sutopo, 2018). Banyak perangkat industry maupun rumah tangga yang mengimplementasikan teknologi tersebut (Savitri, 2019). Dalam perkembangan teknologi, banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang memerlukan tingkat keamanan yang lebih ketat (Umum, 2008).

Pada suatu lingkungan dengan parameter kondisi yang terjaga dari kemungkinan bahaya seperti api, asap, dan gas beracun, sebuah sistem pendeteksi dini dapat diintegrasikan sehingga mampu memberikan sinyal peringatan dini serta kontrol berupa tindakan preventif yang harus dilakukan agar dapat mengantisipasi terjadinya potensi resiko (Hidayat, Ramady, Syafruddin, Mahardika, & Sun, 2020).

Asap rokok merupakan salah satu jenis polutan yang berbahaya bagi kondisi tubuh, selain dapat berdampak buruk bagi kesehatan, asap rokok juga dapat menimbulkan rasa ketidaknyamanan bagi orang lain yang berada dilingkungan tersebut (Arty, 2005). Karena hampir sebagian besar orang tidak menyukai adanya asap rokok dengan kondisi dan alasan yang beragam.

Sehingga dapat dipahami seseorang akan merasa terganggu dan tidak nyaman di dalam ruangan bila ditemukan asap rokok (Supriyadi, 2014). Gas CO (Carbon Monoksida) merupakan jenis polutan yang ditimbulkan dari aktifitas manusia berupa kandungan asap yang dihasilkan oleh rokok yang dihisap manusia setiap harinya, baik pria maupun wanita selama melakukan aktifitas merokoknya secara reguler atau perokok aktif Maka secara tidak langsung telah merugikan manusia lain yang tidak merokok menjadi perokok pasif sebagai dampaknya (Pradono & Kristanti, 2003), begitu pula dengan kondisi lingkungan karena tidak hanya gas CO yang dihasilkan, melainkan masih banyak kandungan lain yang dihasilkan oleh asap rokok tersebut.

Hal membahayakan lain bagi manusia berupa asap hasil dapur rumah tangga yang dapat membahayakan kesehatan manusia seperti batuk dan mata perih. Sehingga keadaan seperti ini harus diantisipasi agar tidak terjadi polusi berlebihan didalam ruangan (Indarti, 2019). Pada penelitian yang dilakukan (Sutikno, Aji, & Susilo, 2006), modul mikrokontroler yang digunakan masih berupa model AT89S52 yang memiliki tingkat pengoperasian yang lebih rumit dibandingkan dengan arduino (Mauludin, Alfalah, & Wibowo, 2016), memiliki bit instruksi yang lebih sedikit, serta bahasa pemrograman tingkat rendah yang sulit digunakan.

Kemudian pada (Utomo & Saputra, 2016), mulai diaplikasikan metode pengiriman informasi data kepada pengguna melalui kanal seluler berupa short message service (SMS). Penggunaan model mikrokontroler seperti raspberry pi (Putra, Piarsa, & Wibawa, 2018) digunakan pada ruang lingkup pengujian yang memerlukan proses pengolahan data yang lebih baik. Bahkan pada (Farisi, 2019), mulai diintegrasikan teknologi internet of things (IoT) (Hidayat, Winangun, Lestari, & Ramady, 2019).

Dalam perancangan model simulasi sistem ini, perangkat yang digunakan berupa sebuah modul mikrokontroler **Arduino uno sebagai pengolah data, sensor** MQ-2 untuk mendeteksi kandungan gas pada asap, LCD Display memberikan informasi mengenai status pengukuran, buzzer, kipas, dan relay. Arduino merupakan sebuah perangkat elektronik terintegrasi **berbasis open source yang** mudah dioperasikan dan diprogram.

Modul mikrokontroler ini menggunakan chip AT328P sehingga cukup bertenaga untuk digunakan pada project skala kecil dan menengah, terutamanya sebagai alat bantu dalam sebuah penelitian eksperimental. Arduino dapat diprogram menggunakan software bawaan pengembangnya, yaitu **perangkat lunak atau IDE (Integrated Development Environment) yang berjalan pada komputer yang digunakan untuk menulis dan meng-upload kode dari komputer ke** perangkat Arduino. _ Gambar 1.

Mikrokontroler Arduino Sensor MQ-2 Modul Sensor MQ-2 merupakan sebuah perangkat yang mampu melakukan proses pendeteksian terhadap perubahan kondisi kandungan gas pada suatu lingkungan. **Sensor ini sangat cocok untuk mendeteksi** H₂, LPG, CH₄, CO, Alkohol, Asap atau Propane. Sensor ini memiliki kepekaan, waktu respon serta pengukuran secara tepat dan cepat. Tingkat kepekaan sensor ini dapat dikalibrasi menggunakan potensiometer.

_ Gambar 2. Sensor MQ-2 Relay Relay merupakan sebuah modul sistem saklar dengan prinsip kerja secara elektrik. Relay **terdiri dari 2 bagian utama** yaitu **Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal** (Kontak Saklar/Switch). Relay bekerja dengan prinsip elektromagnetik yang mengatur gerak kontak saklar yang memungkinkan arus listrik kecil (low power) mampu mentransmisikan listrik dengan tegangan lebih tinggi.

Perangkat relay secara umum memiliki 4 komponen utama diantaranya : Armature Electromagnet (Coil) Spring **Switch Contact Point (Saklar)** _ Gambar 3. Modul relay Buzzer Buzzer merupakan sebuah modul komponen elektronika kategori transduser, yang bekerja dengan cara mengubah sinyal elektrik menjadi sebuah gelombang suara. Buzzer biasa difungsikan sebagai alarm sinyal. Biasa di implementasikan pada project penelitian sebagai sebuah indicator terhadap suatu kondisi. Gambar 4.

Modul buzzer LCD display panel Merupakan perangkat yang biasa digunakan sebagai media display yang terbuat dari bahan cairan kristal. Jenis yang biasa digunakan pada penelitian skala kecil berupa LCD 16x2 yang mampu menampilkan 32 karakter terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. Gambar 5.

LCD display panel METODOLOGI PENELITIAN Metode yang digunakan pada perancangan model simulasi ini adalah metode penelitian eksperimental, karena dapat menguji secara benar hipotesis yang menyangkut hubungan kasual melalui tahapan design science research method (DSRM) Gambar 6. Diagram alur penelitian Tahapan penelitian eksperimental yang dilakukan : Study literatur, yaitu serangkaian upaya pengumpulan informasi berupa data, pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Identifikasi masalah, merupakan upaya pengenalan dari sebuah masalah yang akan menentukan kualitas dari sebuah penelitian.

Perancangan model, merupakan tahapan fundamental dimana pada fase ini dilakukan desain rancangan dan pengembangan dari solusi yang didapat. Pengujian, merupakan tahap pemantauan terhadap fungsi dan kinerja sistem untuk selanjutnya dilakukan evaluasi. Gambar 7. Diagram blok rangkaian sistem Berdasarkan blok diagram pada gambar 7 diatas , terdapat beberapa alat atau komponen, yang berfungsi sebagai berikut : Arduino sebagai mikrokontroler alat yang memproses output dari MQ-2. Sensor MQ-2 sebagai alat pendeteksi asap di udara.

LCD sebagai display atau penampil data yang berupa karakter dan dalam bentuk bilangan bit Buzzer sebagai indikator alarm jika sensor mendeteksi asap Kipas berfungsi sebagai ventilator untuk mengisap asap dan membuangnya keluar Lampu LED berfungsi sebagai indikator alarm jika sensor mendeteksi asap Relay berfungsi sebagai saklar untuk mengendalikan kipas yang dikontrol oleh Arduino. Gambar 8.

Skema rangkaian sistem Diagram pengawatan seperti pada gambar 8, digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen yang digunakan agar terhubung satu sama lain, dalam diagram pengawatan digunakan variasi dari warna kabel jumper sebagai petunjuk untuk membedakan mana komponen yang dihubungkan ke ground, tegangan positif dan negatif. Dalam hal ini kabel jumper biru merepresentasikan sebagai tegangan positif dan kabel jumper hitam sebagai ground.

Sementara itu kabel jumper merah dan hijau Arduino atau komponen-komponen lain pada tampilan LCD. _ Gambar 9. Rangkaian sensor MQ-2 Sensor MQ-2 memiliki tiga buah pin yakni diantaranya VCC, GND dan Data. Pin data dari sensor tersebut terhubung dengan Pin A8 pada Arduino Uno. Dimana Pin A1 adalah port ADC dari Arduino yang

akan dikonversi dengan antarmuka ADC. Rangkaian ini terhubung ke PB.1 - PB.7, yang merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu sebagai Timer/Counter, komparator analog dan SPI mempunyai fungsi khusus sebagai pengiriman data secara serial. Sehingga nilai yang akan tampil pada LCD display akan dapat dikendalikan oleh Mikrokontroler Arduino Uno.

Display LCD character 2x16 berfungsi sebagai penampil nilai volume tabung yang terukur oleh alat. Gambar 10. Rangkaian LCD I2C Pada alat penetralisir udara ini kipas berfungsi sebagai menetralkan asap yang masuk, kipas akan aktif apabila sensor mendeteksi adanya keberadaan asap di suatu ruangan. Berikut ini adalah rangkaian yang menunjukkan hubungan antara kipas dengan arduino. Gambar 11.

Rangkaian sistem kipas Aplikasi sketch Arduino IDE digunakan untuk menyusun sebuah list program kontrol serta program bootloader yang akan diupload kedalam mikrokontroler. Untuk dapat memasukan program yang telah dibuat, perangkat mikrokontroler Arduino terlebih dahulu harus dihubungkan dengan PC melalui USB port agar dapat dikenali oleh sistem. Program yang telah dibuat pada aplikasi sketch Arduino IDE kemudian akan dicompile dan diintegrasikan kedalam modul Arduino. Gambar 12.

List program Gambar 13. Flowchart kerja sistem Alat akan menyala jika disambungkan dengan adaptor 12 V. Setelah itu dilakukan inisialisasi awal untuk pertama kalinya yaitu pemberian data awal (nilai awal) sebagai deklarasi variabel atau objek pada program sehingga alat dapat bekerja sebagai mana mestinya atau sesuai yang diinginkan.

Sensor MQ-2 dalam bentuk modul akan mendeteksi keberadaan asap di udara kemudian output dari sensor akan dibandingkan (comper) pada rangkaian pembandingan pada modul sensor dimana perbandingan dapat diatur dengan melakukan adjust pada trimpot, sehingga didapat hasil dengan dua kondisi digital yaitu high dan low. High yang berarti asap terdeteksi dan low berarti asap tidak terdeteksi.

Saat asap terdeteksi maka alat secara otomatis menghidupkan kipas, buzzer, dan lampu serta menampilkan karakter pada LCD sesuai dengan program. Jika asap tidak terdeteksi maka alat akan terus mendeteksi keberadaan asap di udara. Proses tersebut akan berjalan terus secara berulang. **HASIL DAN PEMBAHASAN Berdasarkan** hasil pengujian sistem pada beberapa kondisi, dimana hasil pengukuran yang terbaca berupa nilai digital high dan low.

Pengujian dilakukan pada perangkat simulasi sistem dengan menggunakan trigger berupa asap yang dihasilkan oleh beberapa sampel yang menghasilkan gas CO. Adapun yang menjadi fokus daripada uji coba alat ini adalah mengukur akurasi, delay waktu,

serta kestabilan pembacaan indikator kandungan asap di udara oleh sistem. Gambar 14.

Model simulasi perangkat Pengujian sistem Pengujian terhadap kinerja sensor MQ-2 bertujuan untuk menilai akurasi sensor dalam merespon keberadaan asap rokok di dalam ruangan. Pengujian sensor MQ-2 dilakukan dengan cara mengamati output dari sensor MQ-2, secara teknis sensor akan menghasilkan output high jika mendeteksi asap, dan akan menghasilkan output **low jika tidak mendeteksi adanya** asap.

Kondisi suhu ruangan normal berada pada rentang 10-215 ppm, pada kondisi ini ruangan dikategorikan aman dari polutan gas maupun asap. Nilai tersebut diperoleh dari parameter sensor MQ2 yang telah diset pada program untuk mendeteksi keberadaan asap rokok, yang berada pada kisaran nilai ≥ 215 ppm. Tabel 1. Pengujian fungsi sistem pendeteksian Pengujian Ke-
_Kandungan Gas (ppm) _Delay (s) _Kipas
_Buzzer __1 _237 _2.2 _On _On __2 _224 _2.1

_On _On __3 _241 _2.3 _On _On __4 _238 _1.9 _On _On __5 _232 _2.2 _On _On __6 _237
_2.1 _On _On __7 _239 _2.3 _On _On __8 _243 _2.4 _On _On __9 _242 _2.4 _On _On __10
_247 _2.6 _On _On __11 _235 _2.2 _On _On __12 _231 _2.3 _On _On __13 _227 _1.8 _On
_On __14 _242 _2.3 _On _On __15 _234 _2.1 _On _On __16 _229 _2.0 _On _On __17 _238
_2.4 _On _On __18 _244 _3.1 _On _On __19 _221 _2.0 _On _On __20 _236 _2.3

_On _On __ Berdasarkan data hasil pengujian pada tabel 1, terlihat bahwa sistem dapat mendeteksi setiap perubahan kondisi pada objek penelitian. Indikator alarm buzzer aktif ketika sensor menerima nilai diatas parameter normal yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu dikisaran nilai 10-215 ppm. Ketika buzzer aktif, kipas secara otomatis menyala dan memfungsikan sistem pembuangan untuk menormalkan kondisi kandungan gas pada asap dilingkungan objek penelitian.

Tabel 2. Pengujian fungsi sistem pembuangan Pengujian Ke-
_Kondisi Awal _Kondisi Akhir _Kipas _Delay __1 _237 _205 _Off _2.3 __2 _224 _199 _Off _2.5 __3 _241 _207 _Off
_2.4 __4 _238 _195 _Off _2.8 __5 _232 _201 _Off _2.4 __6 _237 _198 _Off _2.5 __7 _239
_193 _Off _2.7 __8 _243 _208 _Off _3.0 __9 _242 _202 _Off _2.8 __10 _247 _207 _Off _2.8
__11 _235 _198 _Off _2.7 __12 _231 _200 _Off _2.4 __13 _227 _195 _Off _1.9 __14 _242
_198 _Off _2.6

__15 _234 _193 _Off _2.3 __16 _229 _187 _Off _2.3 __17 _238 _191 _Off _2.5 __18 _244
_203 _Off _2.7 __19 _221 _196 _Off _2.3 __20 _236 _201 _Off _2.4 __ Berdasarkan data hasil pengujian pada tabel 2, terlihat bahwa sistem pembuangan mampu melakukan fungsinya dalam menormalkan kondisi objek penelitian. Waktu yang diperlukan oleh sistem dari kondisi aktif >215 ppm menjadi kondisi non-aktif < 215 ppm rata-rata

berada dibawah kisaran angka 3 detik, sehingga sistem dapat dikategorikan mampu bekerja dengan baik dan optimal. Gambar 15.

Status pengukuran pada LCD KESIMPULAN Setelah alat pendeteksi asap rokok terealisasi dan di uji dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Sistem dapat mendeteksi serta mengukur kadar kandungan gas CO, dan gas lain pada asap. Lama pendeteksian asap tergantung dari jarak benda yang mengeluarkan asap dengan sensor MQ-2 dan kecepatan asap untuk menjangkau sensor.

Sensor MQ-2 dapat diatur kesensitifannya dengan mengatur trimpot yang terdapat pada bagian belakang sensor sesuai dengan kebutuhan. Pada saat terdeteksi asap rokok buzzer akan mengeluarkan indikator sinyal alarm dan LCD menampilkan status kondisi kandungan gas di lingkungan pengujian . Akurasi dan kecepatan pendeteksian pada ruangan atau wadah tertutup akan lebih baik bila menggunakan lebih dari satu sensor, sehingga harapannya asap akan lebih mudah dan lebih cepat terdeteksi. REFERENSI Arty, I. S. (2005). Pendidikan Lingkungan Hidup tentang Bahaya Polutan Udara. Jurnal Cakrawala Pendidikan, (3).

Farisi, A. F. (2019). Prototype Pencegahan Kebakaran Dini Berbasis IoT (Internet of Thing). Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika-Fakultas Teknik UM. Hidayat, R., Ramady, G. D., Syafruddin, R., Mahardika, A. G., & Sun, A. S. (2020). Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Kebakaran Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Visual Basic. Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer, 9(2), 76–79. Hidayat, R., Winangun, H. S., Lestari, N. S., & Ramady, G. D. (2019).

Development of BTS Site Smart Key Based on Internet of Things. 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISemantic), 507–512. IEEE. Indarti, S. (2019). hubungan pencemaran udara rumah tangga dengan kejadian infeksi saluran pernapasan akut (ispa) pada balita. Jurnal Ilmiah Kesehatan, 8(1), 37–42. Mauludin, M. S.,

Alfalah, A. F., & Wibowo, D. D. (2016). MQ 2 Sebagai Sensor Anti Asap Rokok Berbasis Arduino dan Bahasa C. Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1). Pradono, J., & Kristanti, C. M. (2003). Perokok pasif bencana yang terlupakan. Indonesian Bulletin of Health Research, 31(4), 66104. Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah Klasifikasi aspek dan arah perkembangan riset. J@ Ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 13(1), 17–26. Putra, I. W. P. A., Piarsa, I. N.,

& Wibawa, K. S. (2018). Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android. Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi

Informasi), 167–173. Savitri, A. (2019). Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0. Penerbit Genesis. Supriyadi, A. (2014).

Kawasan Tanpa Rokok Sebagai Perlindungan Masyarakat Terhadap Paparan Asap Rokok Untuk Mencegah Penyakit Terkait Rokok. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*. Sutikno, T., Aji, W. S., & Susilo, R. (2006). Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Berdasarkan Suhu Dan Asap Berbasis Mikrokontroler At89s52. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 4(1), 49–56. Umum, P. M. P. (2008).

Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, (26). Utomo, B. T. W., & Saputra, D. S. (2016). Simulasi sistem pendeteksi polusi ruangan menggunakan sensor asap dengan pemberitahuan melalui SMS (Short Message Service) dan alarm berbasis arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(1), 56–68.

INTERNET SOURCES:

<1% -

<https://putraderita.blogspot.com/2012/03/peran-pemerintah-dalam-sektor-perikanan.html>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/325199732_INDUSTRI_40_TELAAH_KLASIFIKASI_ASPEK_DAN_ARAH_PERKEMBANGAN_RISET

1% -

<https://belajarduino.blogspot.com/2014/01/alat-detektor-api-asap-dan-karbon.html>

<1% -

<https://support.microsoft.com/id-id/help/829982/outlook-blocked-access-to-the-following-potentially-unsafe-attachments>

<1% - <https://cetelogi.com/nilai-nilai-dan-prinsip-prinsip-anti-korupsi/>

1% - http://repository.amikom.ac.id/files/publikasi_08.01.2392.pdf

1% - <https://jurnal.stmikasia.ac.id/index.php/jitika/article/download/76/59/>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/326267356_Aplikasi_Arduino-Android_untuk_Sistem_Keamanan_Sepeda_Motor

<1% -

<https://repository.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/10398/Bab%202.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

<1% - <https://rendyaprian21.wordpress.com/2017/09/04/188/>

<1% - <https://luqmanm2k.wordpress.com/2016/06/08/arduino/>
<1% - <http://methomika.net/index.php/jmika/article/download/143/84/>
<1% -
<https://id.123dok.com/document/6qm9ov7y-ta-rancang-bangun-alat-pendeteksi-gas-co2-dan-so2-sebagai-informasi-pencemaran-udara.html>
<1% -
<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/cyclotron/article/download/1806/1424>
1% - <https://pintarelektro.com/pengertian-relay/>
<1% - <http://eprints.umpo.ac.id/2993/4/BAB%20II.pdf>
<1% -
<https://journal.unsika.ac.id/index.php/syntax/article/download/1151/Alat%20Pendeteksi%20Asap%20Rokok%20pada%20Ruangan%20Menggunakan%20Sensor%20MQ-2%20dan%20Microcontroller%20Arduino%20Uno>
1% -
<http://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/12/25/prototype-sun-movement-tracker-untuk-memaksimalkan-kerja-solar-panel/>
<1% -
<https://id.123dok.com/document/ozl1jgy4-alat-ukur-konsentrasi-asap-rokok-berbasis-mikrokontroler-atmega8-menggunakan-sensor-mq-2.html>
1% -
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/64732/Chapter%20III-IV.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
<1% -
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/64927/Chapter%20II.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
1% -
<https://id.123dok.com/document/9yn8rnky-perancangan-sistem-membuka-dan-menutup-gerbang-otomatis-dengan-menggunakan-radio-frequency-identification-berbasis-atmega-328.html>
1% -
<https://id.123dok.com/document/lzg362qo-pemantau-volume-tutsida-menggunakan-sensor-ultrasonik-yh-srf05-berbasis-arduino.html>
<1% -
https://mafiadoc.com/tugas-akhir-program-studi-teknik-elektro-fakultas-_5a0966c01723dd62248d9902.html
<1% -
http://41813120100.blog.mercubuana.ac.id/wp-content/uploads/sites/108/2015/06/PEN-GUJIAN-PERANGKAT-LUNAK-_SOFTWARE-TESTING__LINDA-LIANA_41813120100_.pdf
<1% - <http://temapela.labdasar.unand.ac.id/index.php/temapela/article/download/3/4/>
<1% - <https://aristiareyhan.home.blog/category/sensor-dan-aktuator/>

<1% -

<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/7517/05.2%20bab%202.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

<1% -

<http://repository.lppm.unila.ac.id/2298/1/Junaidi-2014-Rancang%20Bangun%20Sistem%20Akuisisi%20Data%20Resonansi%20gelombang.pdf>

1% -

https://www.researchgate.net/publication/333085904_Smart_Locker_IOT_based_Intelligent_Locker_with_Password_Protection_and_Face_Detection_Approach

<1% - <http://catalog.proceedings.com/new-jan-20.xls>

<1% -

<https://www.scribd.com/document/335137007/Hubungan-Faktor-Lingkungan-Fisik-Dengan-ISPA>

<1% - <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/LOGOS/article/view/10923>

<1% - <http://eprints.undip.ac.id/view/type/article.default.html>

<1% - <https://www.haniwidiatmoko.com/2019/05/reviewbuku-revolusi-industri-4-0/>

1% - <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/AI-Sihah/article/view/2656>

<1% - <http://scholar.google.co.id/citations?user=D-rjyCQAAAAJ&hl=en>

<1% - <http://repository.unimus.ac.id/2403/8/DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>

1% - <http://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?id=1569>