

IMPLEMENTASI ALAT ALARM PENGAMAN PC BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Fritz Gamaliel^{1*}, P. Yudi Dwi Arliyanto²

¹ Politeknik META Industri Cikarang/Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak; Jln. Inti 1 Blok C1 No 7 Lippo Cikarang

² Politeknik META Industri Cikarang/Program Studi Teknik Industri; Jln. Inti 1 Blok C1 No 7 Lippo Cikarang

Riwayat artikel:

Received: 28 Agustus 2023

Accepted: 2 September 2023

Published: 11 September 2023

Keywords:

Alarm;
IoT;
PC.

Correspondent Email:

fritzgamaliel@politeknikmeta.ac.id

Abstrak. Sistem keamanan PC merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan dalam kehidupan sehari-hari. Sering kali pemilik PC mengabaikan keamanan PC mereka. PC memang sudah dilengkapi dengan sistem keamanan perangkat lunak semisal password untuk menggunakan PC. Namun biasanya PC belum dilengkapi dengan sistem perangkat keras sehingga ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC maka tidak ada alarm ke pemilik PC. Sehingga diperlukan sebuah pengaman PC yang bisa membunyikan alarm ke pemilik PC jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Alat pengaman PC berbasis IoT ini menggunakan sensor Door Magnetic dan sensor getar SW420 untuk mendeteksi jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino yang akan memproses kedua input serta membunyikan buzzer jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Alat pengaman PC berbasis IoT ini bekerja dengan baik dalam mendeteksi jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC.

Abstract. PC security system is something that needs attention in daily activity. PC owners ignore the security of their PC frequently. The PC is already equipped with a software security system such as a password for accessing the PC. However, PCs are usually not equipped with a hardware system, so when someone kicks, moves or disassembles the PC, there is no alarm to the PC owner. So we need a system that can sound an alarm to the PC owner if someone kicks, moves, or disassembles the PC. This IoT-based PC security device uses a Door Magnetic sensor and a sensor vibration SW420 to detect if someone is kicking, moving or disassembling the PC. The microcontroller is Arduino which will process both inputs and sound a buzzer if someone kicks, moves or disassembles the PC. This IoT-based PC security device works well in detecting if someone is kicking, moving, or disassembling the PC.

1. PENDAHULUAN

PC adalah alat yang banyak digunakan dalam aktivitas sehari-hari. PC memudahkan kita mengerjakan hal-hal terkait informasi, semisal menyampaikan informasi melalui internet, mencari informasi melalui internet, menggunakan informasi yang didapatkan dari internet, menyimpan file-file informasi pada

cloud, maupun mengolah data menjadi informasi yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan. Sedemikian banyaknya hal-hal terkait informasi yang dapat dikerjakan dengan memanfaatkan PC sehingga PC banyak ditemui di sekitar kita.

Di dalam PC terdapat perangkat-perangkat semisal motherboard, mikroprosesor, memori

RAM, kipas, power supply yang bisa dijadikan target tindakan kejahatan PC. Adanya kemungkinan kejahatan kejahatan PC menuntut pemilik PC untuk lebih berhati-hati dalam mengamankan PC nya terutama saat PC ditinggal oleh pemiliknya. Bukan saja tindakan pencurian PC tetapi pencurian informasi-informasi berharga di dalam PC mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit. PC memang sudah dilengkapi dengan sistem keamanan perangkat lunak semisal password untuk mengantisipasi hal tersebut. Namun biasanya PC belum dilengkapi dengan sistem keamanan perangkat keras sehingga misal ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC maka tidak ada alarm ke pemilik PC. Oleh karena itu dibuatlah alat pengaman PC yang bisa membunyikan alarm ke pemilik PC jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC.

Untuk mengetahui ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC maka akan dipasang sensor getar SW420 dan sensor Door Magnetic. Sensor getar akan mendeteksi getaran yang terjadi pada PC jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Sensor Door Magnetic akan mendeteksi pembongkaran yang terjadi pada PC jika ada yang membongkar PC. Kedua sensor akan mendeteksi jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC, maka akan membunyikan buzzer yang dapat didengar oleh pemilik PC dalam jarak dekat

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Ghanis Albashit Satoya dan Danang Haryo Sulaksono mengimplementasikan sistem keamanan laci uang berbasis IoT pada toko Satoya. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk mengamankan laci penyimpanan uang pemilik toko Satoya. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor magnetic door yang terhubung dengan Wemos. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[1]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Asep Samsul Bakhri, Yudiana, dan Hermawan Apandi mengimplementasikan alarm pendeteksi ketinggian sampah pada bak sampah desa puseurjaya karawang. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena keterlambatan dinas kebersihan mengangkut sampah. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor HC-SR04 yang terhubung dengan arduino. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[2]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Shania Putri Windiastik, Elsha Novia Ardhana, dan Joko Triono merancang alarm pendeteksi banjir yang nantinya akan diimplementasikan di berbagai titik daerah rawan banjir. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk memberikan alarm kepada warga supaya lebih dini mengetahui ketinggian air yang berpotensi banjir. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor water level yang terhubung dengan nodemcu8266. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[3]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Ifni Joi, Yustini, Efendi, Roza Susanti, dan Fadli Fadilah Islami merancang alarm pengaman mobil. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena mobil sering dijadikan target tindakan kriminal pencurian mobil. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor PIR dan sensor getar yang terhubung dengan nodemcu. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[4]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Imam Muslem R merancang alarm pendeteksi kebocoran gas rumah tangga.

Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena sering terjadi insiden kebocoran gas yang menyebabkan ledakan. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor MQ-2 yang terhubung dengan arduino. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[5]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Ali Ramschie, Johan Makal, Ronny Katuuk, Veny Ponggawa merancang alarm keamanan rumah tinggal. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena untuk monitoring hasil rekaman pada CCTV konvensional pengguna harus memutar keseluruhan isi rekaman. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor PIR dan webcam yang terhubung dengan nodemcu. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[6]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Muhammad Iqbal Khoiri, Jaka Prayudha, Beni Andika merancang alarm keamanan sepeda motor. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena motor sering dijadikan target tindakan kriminal pencurian motor. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor getar SW420 yang terhubung dengan nodemcu. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[7]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Givy Devira Ramady, Herawati Yusuf, Rahmad Hidayat, Andrew Ghea Mahardika, Ninik Sri Lestari merancang alarm asap rokok. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena asap rokok mengandung gas CO yang membahayakan kesehatan manusia. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor MQ-2 yang terhubung dengan arduino. Adapun pada

penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[8]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Alif Ghifari, Muhammad Ary Mutri, dan Ramdhan Nugraha merancang alarm pendeteksi gempa. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk memberikan alarm kepada warga supaya lebih dini mengetahui potensi gempa. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor getar 801S yang terhubung dengan arduino. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[9]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh St. Nurhayati Djabir, Muhammad Fadli Azis, dan Amin Kurniadi merancang alarm keamanan pintu rumah. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena rumah sering dijadikan target tindakan kriminal pencurian rumah. Pada penelitian tersebut menggunakan limit switch yang terhubung dengan wemos. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[10]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Ibnu Agung Deswian, Solikhun, Sumarno, Poningsih, dan Sundari Retno Andani merancang alarm pendeteksi ketinggian air. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk memberikan alarm kepada warga supaya lebih dini mengetahui ketinggian air yang berpotensi banjir. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor water level yang terhubung dengan arduino. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor

getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[11]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Ariyan Nugroho merancang alarm peringatan dini terhadap hujan. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk memberikan alarm kepada karyawan di pabrik kerupuk jika akan turun hujan untuk segera mengangkat kerupuk yang sedang dijemur. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor DHT-22 dan sensor hujan yang terhubung dengan nodemcu. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino.[12]

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Reza Ramadhan dan Joko Christian Chandra merancang sistem pemantauan kualitas udara. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk mempermudah dan memberikan kenyamanan bagi pemilik rumah dalam memonitoring adanya kebocoran gas dan asap rokok. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor MQ-135 yang terhubung dengan nodemcu. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino. [13]

Pada penelitian sebelumnya Haris Isyanto dkk mengembangkan sistem deteksi dini kebakaran berbasis IoT. Penelitian tersebut dilaksanakan salah satunya karena kebanyakan kasus kebakaran diketahui oleh orang sekitar saat api sudah membesar. Pada penelitiannya, menyediakan sistem deteksi dini kebakaran. Hardware yang digunakan antara lain adalah sensor Api, sensor Asap, sensor Suhu, GPS. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino. [14]

Pada penelitian sebelumnya Muhammad Iqbal Khoiri dkk mengembangkan sistem pendaftaran pelatihan berbasis web. Penelitian

tersebut dilaksanakan salah satunya untuk memudahkan pihak penyelenggara pelatihan dalam mengelola pelatihan dan calon peserta pelatihan untuk mendaftar pelatihan. Pada penelitiannya, menyediakan sistem pendaftaran pelatihan berbasis web. Adapun pada penelitian kami mengamankan PC dengan cara membunyikan buzzer ketika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada penelitian kami menggunakan sensor door magnetic dan sensor getar SW420 yang terhubung dengan arduino. [15]

3. METODE PENELITIAN

Mengenai metode penelitian yang dilakukan penulis ada beberapa metode yang dilakukan, yaitu:

1. Observasi. Peneliti menggunakan metode observasi dengan cara langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi dalam lapangan secara langsung. Adapun observasi yang dilaksanakan di Perguruan Tinggi, khususnya pada bagian laboran.

2. Wawancara (*Interview*). Peneliti menggunakan metode wawancara dengan cara tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dengan narasumber.

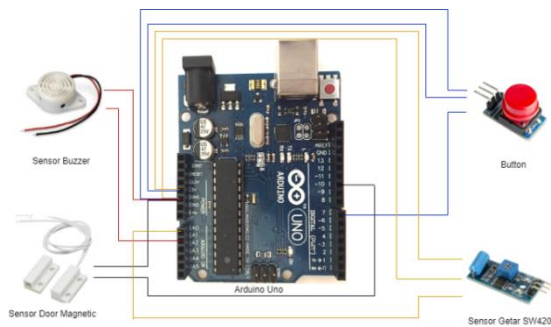
3. Studi Pustaka. Peneliti menggunakan metode studi pustaka dengan cara menelaah pustaka-pustaka terkait dengan penelitian.

4. Perancangan dan Implementasi. Peneliti menggunakan metode perancangan dan implementasi dengan cara langsung terjun ke lapangan untuk instalasi sampai dengan pengujian alat alarm pengaman PC.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rangkaian Alat Alarm Pengaman PC

Rangkaian Alat Alarm Pengaman PC dapat dilihat melalui skema pada gambar berikut



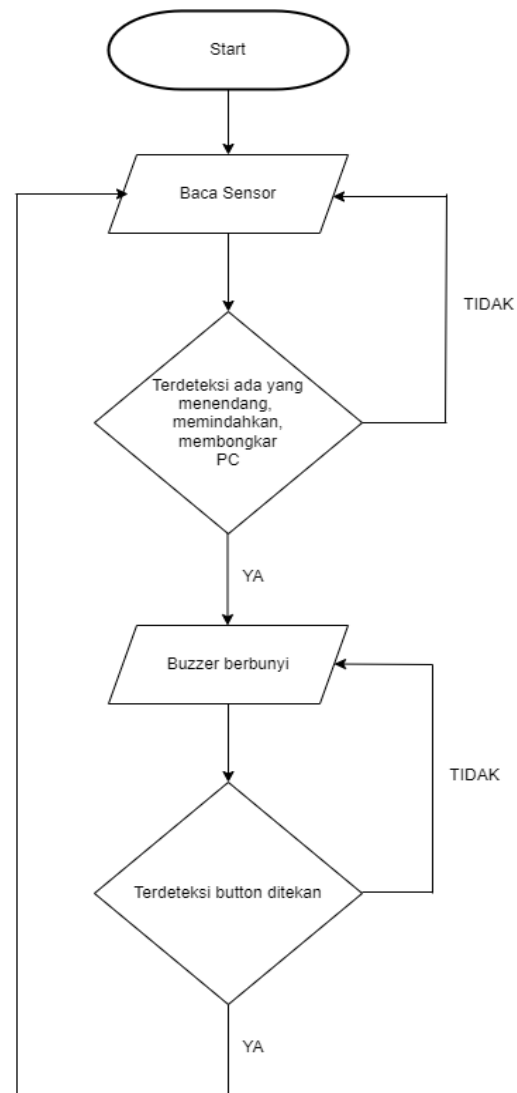
Gambar 1. Rangkaian Alat Alarm Pengaman PC

Pada skema alarm pengaman PC yang terdapat pada gambar diatas terlihat bahwa rangkaian memiliki komponen berikut

1. Buzzer. Kabel merah buzzer terhubung pada pin A2 arduino uno, dan kabel hitam buzzer terhubung pada pin GND arduino uno
2. Sensor door magnetic. Kabel sensor door magnetic terhubung pada pin GND arduino uno, dan terhubung pada pin nomor 10 arduino uno
3. Button. Pin vcc button terhubung pada pin 5V arduino uno, pin GND button terhubung pada pin GND arduino uno, dan pin OUT button terhubung pada pin nomor 7 arduino uno
4. Sensor getar SW420. Pin vcc sensor getar SW420 terhubung pada pin 5V arduino uno, pin GND sensor getar SW420 terhubung pada pin GND arduino uno, dan pin D0 sensor getar SW420 terhubung pada pin A0 arduino uno

4.2. Flowchart Alat Alarm Pengaman PC

Flowchart Alat Alarm Pengaman PC dapat dilihat melalui skema pada gambar berikut



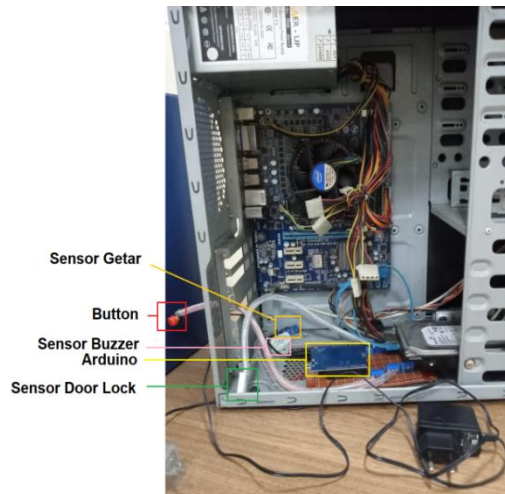
Gambar 2. Flowchart Alat Alarm Pengaman PC

Pada flowchart alarm pengaman PC yang terdapat pada gambar diatas terlihat bahwa rangkaian memiliki flowchart berikut

1. Sistem dimulai dengan membaca sensor-sensor. Dalam hal ini, yaitu sensor Door dan sensor Getar.
2. Jika ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC, maka Buzzer akan berbunyi.
3. Pada saat Buzzer berbunyi, jika klik Button maka Buzzer akan berhenti berbunyi dan sistem dimulai dengan membaca sensor-sensor.

4.3. Pemasangan Alat Alarm Pengaman PC

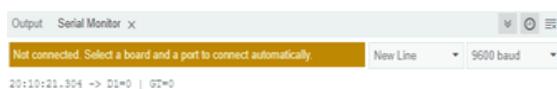
Pemasangan Alat Alarm Pengaman PC dapat dilihat melalui gambar berikut



Gambar 3. Pemasangan Alat Alarm Pengaman PC

4.4. Pengujian Alat Alarm Pengaman PC

Pada gambar di bawah ini adalah hasil pengujian yang ditampilkan pada Serial Monitor dengan nilai sensor Door Magnetic = 0 dan nilai sensor getar SW420 = 0. Kondisi ini terjadi karena tidak ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada kondisi ini buzzer tidak mengeluarkan bunyi.



Gambar 5. Pengujian Alat Alarm Pengaman PC (Door=0, Getar=0)

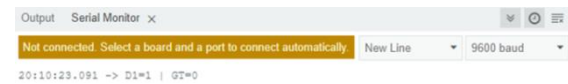
Pada gambar di bawah ini adalah hasil pengujian yang ditampilkan pada Serial Monitor dengan nilai sensor Door Magnetic = 0 dan nilai sensor getar SW420 = 1. Kondisi ini terjadi karena ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada kondisi ini buzzer mengeluarkan bunyi



Gambar 6. Pengujian Alat Alarm Pengaman PC (Door=0, Getar=1)

Pada gambar di bawah ini adalah hasil pengujian yang ditampilkan pada Serial

Monitor dengan nilai sensor Door Magnetic = 1 dan nilai sensor getar SW420 = 0. Kondisi ini terjadi karena ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada kondisi ini buzzer mengeluarkan bunyi.



Gambar 7. Pengujian Alat Alarm Pengaman PC (Door=1, Getar=0)

Pada gambar di bawah ini adalah hasil pengujian yang ditampilkan pada Serial Monitor dengan nilai sensor Door Magnetic = 1 dan nilai sensor getar SW420 = 1. Kondisi ini terjadi karena ada yang menendang, memindahkan, ataupun membongkar PC. Pada kondisi ini buzzer mengeluarkan bunyi.



Gambar 8. Pengujian Alat Alarm Pengaman PC (Door=1, Getar=1)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sensor getar SW420 dan sensor door magnetic dapat mendeteksi jika ada yang menendang, memindahkan, atau membongkar PC. Jika ada yang menendang, memindahkan, atau membongkar PC maka buzzer mengeluarkan bunyi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Haryo Sulaksono, "Positif: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Implementasi Sensor Magnetic Door Switch Untuk Keamanan Laci Uang Yang Berbasis Internet Of Things(Iot) Studi Kasus Toko Satoya," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, 2021.
- [2] A. S. Bakhri, Y. Yudianta, and H. Apandi, "Sistem Pendeteksi Ketinggian Sampah Pada Bak Sampah (Studi Kasus Pada Desa Puseurjaya)," *Pros. Semin. Nas. ...*, no. September, pp. 165–174, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.rosma.ac.id/index.php/inotek/article/view/150%0Ahttps://ejournal.rosma.ac.id/index.php/inotek/article/download/150/130>
- [3] S. P. Windiastik, E. N. Ardhana, and J. Triono, "Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis IoT (Internet of Things)," in

- Seminar Nasional Sistem Informasi 2019*, 2019. doi: 10.22303/it.8.1.2020.23-29.
- [4] I. Joi, R. Susanti, and F. F. Islami, "Prototype Alat Pengaman Mobil Berbasis Internet of Things (IoT)," *Pros. SISFOTEK*, pp. 277–282, 2021, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/299%0Ahttp://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/download/299/266>
- [5] I. Muslem R, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga Menggunakan Mq-2 Sensor Dan Mikrokontroler," *J. Tika*, vol. 6, no. 02, pp. 58–64, 2021, doi: 10.51179/tika.v6i02.457.
- [6] A. Ramschie, J. Makal, R. Katuuk, and ..., "Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT," ... *Work. Natl.* ..., pp. 4–5, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2688/2076>
- [7] M. I. Khoiri, J. Prayudha, and B. Andika, "Implementasi IoT (Internet of Things) Keamanan Sepeda Motor Berbasis NodeMCU," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 5, p. 197, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i5.6427.
- [8] G. D. Ramady, H. Yusuf, R. Hidayat, A. G. Mahardika, and N. S. Lestari, "Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 6, no. 2, pp. 212–218, 2020, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [9] A. Ghifari, M. A. Murti, and R. Nugraha, "Perancangan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Accelerometer Dan Sensor Getar," *Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 3, pp. 1–8, 2018.
- [10] S. N. Djabir, M. Fadli Azis, A. Kurniadi, and P. Ati Makassar, "Design and Development of a Monitoring and Alarm System for Home Security Door Using Antares IoT Platform," *JEAT J. Electr. Autom. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 56–61, 2022.
- [11] I. A. Deswiyani, S. Solikhun, S. Sumarno, P. Poningsih, and S. R. Andani, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 2, pp. 155–164, 2021, doi: 10.54082/jupin.23.
- [12] A. Nugroho, "Perancangan Sistem Peringatan Dini Terhadap Hujan Berbasis Internet Of Things," *Pros. Semin. Nas. Teknol.* ..., pp. 693–703, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENA TIK/article/view/1988>
- [13] R. Ramadhan and J. C. Chandra, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Iot Dengan Nodemcu," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf. Jakarta-Indonesia*, no. September, pp. 1183–1190, 2022.
- [14] H. Isyanto, D. Almada, and H. Fahmiansyah, "Perancangan IoT Deteksi Dini Kebakaran dengan Notifikasi Panggilan Telepon dan Share Location," *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 1–16, 2021, doi: 10.25105/jetri.v18i1.7089.
- [15] A. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Pendaftaran Pelatihan Berbasis Web," *Insearch (Information Syst. Res. J.)*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, 2021, doi: 10.32832/inovatif.v3i2.4130.