

Prototype Sistem Penetralisir Asap Rokok Menggunakan Filter Karbon Aktif Tempurung Kelapa Berbasis *Internet of Things* (IOT)

Zaryanti Zainuddin¹⁾, Safaruddin²⁾, Imran S.³⁾

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Fajar

¹zaryantizz@unifa.ac.id, ²safarmks69@gmail.com, ³Imran08.imran08@gmail.com

Abstrak

Berdasarkan pemantauan Greenpeace pada semester pertama 2016 tercatat tingkat polusi udara Jakarta dalam kondisi sangat mengkhawatirkan yaitu berada pada level 45 µg/m³, atau 4,5 kali dari ambang batas ketetapan WHO. Dari permasalahan tersebut maka penulis terinspirasi merancang Prototype Sistem Penetralisir Asap Rokok Menggunakan Filter Karbon Aktif Tempurung Kelapa Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan menggunakan microcontroller NodeMCU ESP32. Tujuan dari penelitian ini adalah Memonitoring dan menganalisa Sistem Penetralisir Asap Rokok berbasis Internet Of Things dan menguji karbon aktif Tempurung Kelapa dengan menggunakan Microcontroller NodeMCU ESP32. Dari hasil pengujian dan pengukuran dari alat ini, yang dilakukan sebanyak dua kali dengan volume karbon aktif 400 gram dan 500 gram, ditemukan bahwa, semakin banyak volume karbon aktif yang digunakan maka proses penetralisir akan semakin cepat. Karbon aktif dengan volume 400 gram, asap rokok dapat dinetralisir selama 11 sampai 14 menit, sedangkan dengan volume karbon aktif 500 gram waktu yang dibutuhkan adalah 7 sampai 8 menit.

Keywords: Asap Rokok, Tempurung Kelapa, Penetralisir Karbon Aktif, Internet Of Things

I. PENDAHULUAN

Masalah pencemaran udara di era teknologi pada saat ini telah sampai pada tingkat yang mengkhawatirkan. Berdasarkan pemantauan Greenpeace menunjukkan bahwa polusi udara di kota Jakarta berada pada level di atas ambang batas kesehatan yang dikeluarkan oleh WHO dan juga melampaui level ambang Baku Mutu Udara Ambien Nasional. Berdasarkan pemantauan pada semester pertama 2016 (Januari-Juli), tercatat tingkat polusi udara Jakarta dalam kondisi sangat mengkhawatirkan yaitu berada pada level 45 µg/m³, atau 4,5 kali dari ambang batas ketetapan WHO (World Health Organization), dan tiga kali lebih besar melampaui standar ketetapan Pemerintah Indonesia.

Udara yang bersih merupakan salah satu sumber kehidupan manusia yang dapat menyebabkan seseorang merasa nyaman berada di suatu tempat tertentu, sehingga dapat melakukan aktifitas secara baik dan menyenangkan. Sebaliknya kualitas udara yang buruk akibat adanya polusi justru dapat mengganggu aktifitas kehidupan karena tercemar berbagai macam bahan racun dan zat-zat polutan yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari seperti. Banyaknya pabrik-pabrik industri, pembangkit listrik, dan kendaraan bermotor yang setiap harinya selalu menghasilkan polutan, kebakaran hutan yang mencemari udara bersih serta akibat dari asap rokok.

Persentase penduduk dunia yang mengkonsumsi tembakau didapatkan sebanyak 57% pada penduduk Asia dan Australia, 14% pada penduduk Eropa Timur dan Pecahan Uni Soviet, 12% penduduk Amerika, 9% penduduk Eropa Barat dan 8% pada penduduk Timur Tengah serta Afrika. Sementara itu ASEAN merupakan sebuah kawasan dengan 10% dari seluruh perokok dunia dan 20% penyebab kematian global akibat tembakau (Info Datin, 2013).

Paparan asap rokok baik yang diterima oleh perokok aktif maupun perokok pasif dapat menimbulkan berbagai macam gangguan kesehatan, salah satunya yaitu

peningkatan tekanan darah atau yang lebih sering dikenal dengan istilah hipertensi. beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa seseorang yang merokok kronis atau dalam jangka waktu yang lama menunjukkan terjadinya peningkatan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah tersebut berhubungan dengan efek racun yang dihasilkan dari asap rokok yaitu berupa nikotin dan karbon monoksida (CO). Pada perokok pasif peningkatan tekanan darah tergantung pada lama dan jenis paparan asap rokok yang diterima dari lingkungan (Miftahul Janah dan Santi Martini, 2017). Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini maka polusi udara khususnya asap rokok bisa di minimalisir dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa berbasis Internet Of Things (IoT) dengan menggunakan microcontroller NodeMCU ESP32 sehingga informasi terhadap deteksi sensor dapat di monitoring secara *real time*.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Asap Rokok

Rokok merupakan merupakan silinder kertas yang berisi daun tembakau kering yang dicacah dan umumnya memiliki ukuran panjang 70 sampai 120 mm. (Sholihah, B. dkk, 2013). Paparan asap rokok baik yang diterima oleh perokok aktif maupun perokok pasif dapat menimbulkan berbagai macam gangguan kesehatan, salah satunya yaitu peningkatan tekanan darah atau yang lebih sering dikenal dengan istilah hipertensi. Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa seseorang yang merokok kronis atau dalam jangka waktu yang lama menunjukkan terjadinya peningkatan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah tersebut berhubungan dengan efek racun yang dihasilkan dari asap rokok yaitu berupa Nikotin dan karbon Monoksida (CO). Pada perokok pasif peningkatan tekanan darah tergantung pada lama dan jenis paparan asap rokok yang diterima dari lingkungan. (Miftahul Janah dan Santi Martini.2017).

B. Filter Karbon Aktif

Karbon aktif merupakan senyawa *amorf* yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat karbon aktif (Canna suprianofa, 2016).

Karbon aktif dapat dibuat dari berbagai macam bahan dasar yang mengandung karbon. Yang biasa dipakai sebagai bahan dasar karbon aktif antara lain Batu Bara, tempurung kelapa, tempurung kelapa sawit, *petrol coke*, limbah pinus, dan kayu. Bahan dasar yang digunakan memberikan pengaruh terhadap struktur permukaan besar dari karbon aktif yang dapat dilihat dari *Scanning Electron Micrographs (SEM)*. Pada umumnya karbon/arang aktif digunakan sebagai bahan pembersih, dan penyerap, juga digunakan sebagai bahan pengemban katalisator. Pada industri karet ban arang aktif yang mempunyai sifat radikal dan serbuk sangat halus, digunakan sebagai bahan aditif kopolimer.

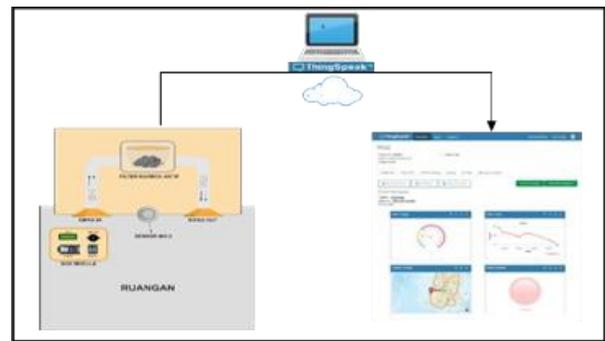
C. Internet of Things (IoT)

Menurut (Metha, 2015) *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Sedangkan, menurut (Vanamala dkk, 2018) *Internet of things* adalah jaringan global yang dinamis infrastruktur dengan kemampuan mengkonfigurasi diri berdasarkan protokol komunikasi standar dan interoperabel di mana "hal-hal" fisik dan virtual memiliki identitas, atribut fisik, dan kepribadian virtual dan menggunakan antar-muka cerdas, dan terintegrasi dengan mulus ke dalam jaringan informasi, sering mengkomunikasikan data yang terkait dengan pengguna dan lingkungannya.

Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya Smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet dan dimana manusia bisa berinteraksi dengan mesin, demikian juga mesin dengan mesin bisa saling berkomunikasi (Al-fuqaha *et al.* 2015).

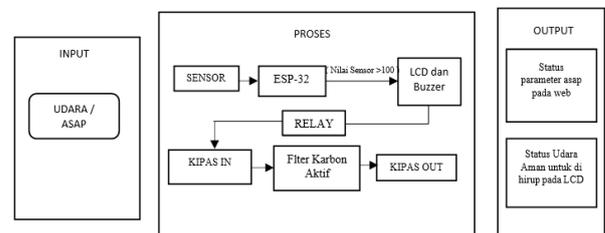
III. METODE PENELITIAN

Rancangan sistem dalam penelitian ini secara umum diperlihatkan pada Gambar 1 yang menunjukkan diagram keseluruhan sistem secara garis besar sistem pendeteksi dan penetralisir asap rokok berbasis *Internet Of Things*.



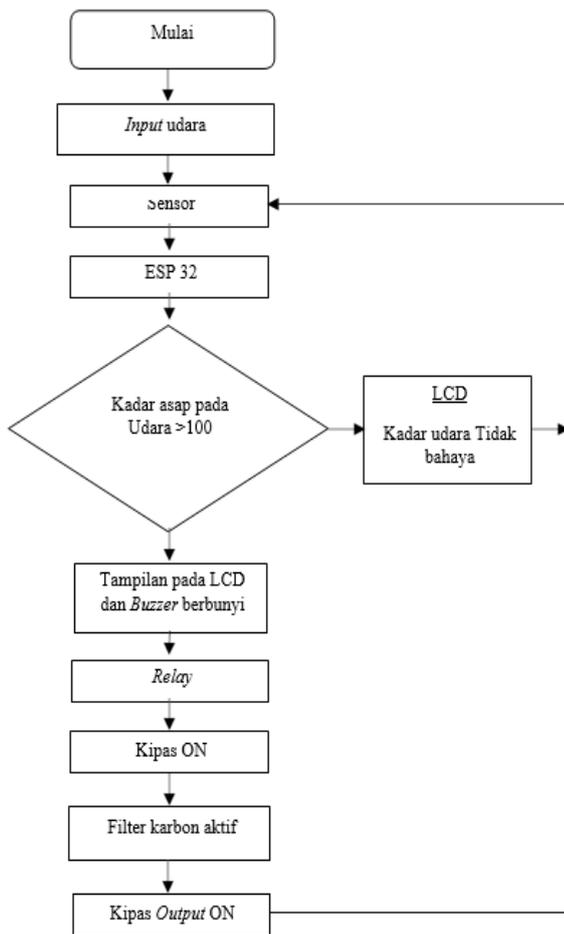
Gambar 1. Rancangan Sistem

Pada gambar rancangan terdiri dari dua bagian yakni *Prototype* dan *system IoT*. Rancangan ini digunakan untuk media pengujian *Prototype* Sistem Penetralisir Asap Rokok Menggunakan Filter Karbon Aktif Tempurung Kelapa Berbasis *Internet Of Things* dimana cara kerja rancangan ini ketika ada asap yang dideteksi oleh sensor MQ-2 maka secara otomatis kipas yang diatur oleh *relay* menghisap udara sehingga dapat di netralisir oleh filter karbon aktif, setelah udara di netralisir maka sistem secara otomatis mengirim data hasil proses netralisir kepada *server thingspeak* sehingga data dapat di monitoring pada *Web Thingspeak*.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Gambar 2 menunjukkan blok diagram cara kerja sistem dimana alat dapat di aktifkan melalui *Handphone* lalu asap yang diudara dideteksi oleh sensor MQ-2 yang mana sensor tersebut bekerja untuk mendeteksi gas-gas atau asap dalam hal ini adalah parameter kadar asap rokok yang telah diprogram, setelah mendeteksi adanya asap diudara maka dari itu *ESP32* yang menjadi otak atau *processor* dari rangkain ini akan memproses, kemudian *relay* secara otomatis menyalakan kipas *Input* yang berfungsi untuk menghisap asap rokok diudara kemudian disaring dalam filter karbon aktif tempurung kelapa dimana berfungsi untuk menjadikan udara segar agar tidak membahayakan, kemudian setelah dinetralisir menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa maka kipas *Output* menyala untuk mengeluarkan asap yang telah dinetralisir sehingga udara yang telah dikeluarkan menjadi segar atau baik untuk dihirup, dan nilai parameter kadar asap dapat terlihat pada *Web* dan *LCD*.



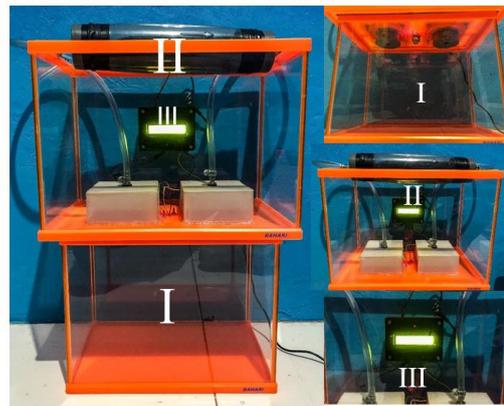
Gambar 3. Diagram Alir Sistem

Dalam metode pengujian dan analisis sistem dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah kinerja rancangan dapat bekerja dengan optimal. Dari hasil pengujian, pengukuran dan perbandingan akan didapatkan data yang kemudian dianalisis untuk menentukan kinerja sistem yang dirancang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

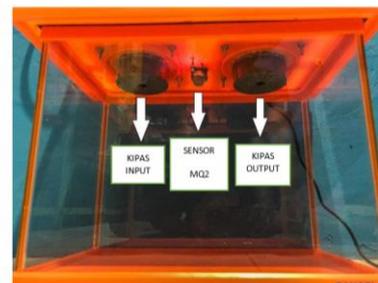
A. Hasil Rancangan Perangkat Keras

Rancangan alat seperti terlihat pada Gambar 4 terdiri dari 3 kotak yakni kotak I merupakan miniatur ruangan yang terdapat asap rokok, kemudian kotak II berfungsi sebagai tempat menyimpan karbon aktif untuk proses penetralisir asap rokok, serta kotak III merupakan tempat menyimpan perangkat keras yang didalamnya terdiri dari beberapa komponen.



Gambar 4. Hasil Rancangan Perangkat Keras

Proses penetralisir dimulai dari menghubungkan catu daya lalu mikrokontroller secara otomatis terhubung pada jaringan internet, setelah itu sensor asap MQ-2 yang berada pada kotak I mendeteksi keberadaan asap, jika asap terdeteksi maka mikrokontroller yang berada pada kotak III menghidupkan *buzzer* sebagai peringatan bahwa udara yang ada pada kotak I.



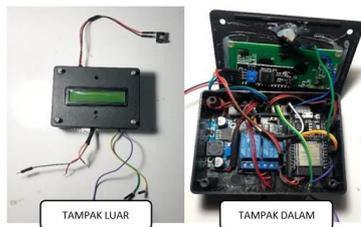
Gambar 5. Tampilan Perangkat Keras Kotak I

Kotak I merupakan miniatur ruangan yang berfungsi sebagai penampung asap rokok serta ruangan ini juga berfungsi sebagai tempat proses pendeteksian asap rokok pada bagian atas ruangan terdapat sensor MQ-2 dan tempat kembalinya udara yang telah di netralisir oleh karbon aktif.



Gambar 6. Tampilan Perangkat Keras Kotak II

Kotak II merupakan tempat penyimpanan karbon aktif serta beberapa komponen yang didalamnya terpasang kipas *input* untuk menghisap udara dari ruangan kotak pertama menuju ke karbon aktif agar udara dapat dinetralisir, setelah itu kipas *output* menghisap udara yang telah dinetralisir kembali ke ruangan. Selain kipas *input* dan *output* terdapat pula sensor MQ-2 yang terpasang ditengah ruangan dan berfungsi sebagai pendeteksi asap rokok pada kotak I.

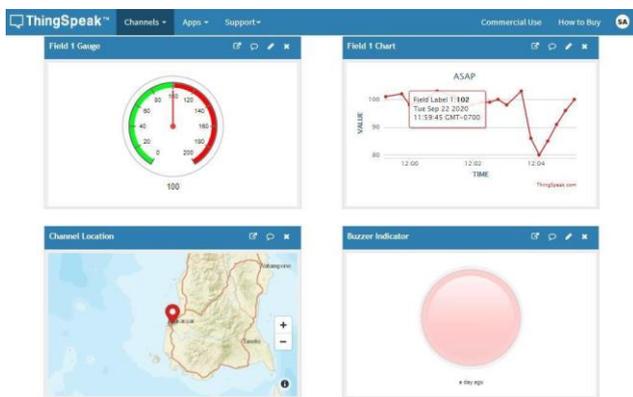


Gambar 7. Tampilan Perangkat Keras Kotak III

Kotak III berada didalam kotak II yang didalamnya terdapat beberapa komponen seperti Mikrokontroler ESP32, Breadboard, Kabel Jumper, Relay, Mainboard, Buzzer (speaker), dan LCD pada bagian luarnya.

B. Hasil Perangkat Lunak

Pada bagian ini menampilkan hasil penelitian pada perangkat lunak berbasis IOT (*Internet Of Things*) yang menampilkan *output* monitoring parameter kadar asap rokok pada miniatur ruangan dari jarak jauh menggunakan *Web Thingspeak*. Perancangan sistem ini dapat diketahui proses inti kerja alat dari Perintah void setup dan void loop yakni void setup berfungsi untuk menginisiasi pin komponen yang terhubung pada mikrokontroler dan menghubungkan alat ke internet agar alat dapat *Mentrasfer* data ke *Web Thingspeak* dan void loop berfungsi mengaktifkan dan menonaktifkan komponen salah satunya ialah *relay* yang terhubung pada kipas *input* dan *output* serta menampilkan parameter kadar asap pada LCD dan *Web Thingspeak* yang dideteksi oleh sensor MQ-2, jika parameter kadar asap yang dideteksi oleh sensor MQ-2 melebihi angka 100 maka Mikrokontroler memerintahkan *Buzzer*, kipas *input* dan *output* menyala agar udara dapat di netralisir oleh karbon aktif serta parameter kadar asap pada ruangan ditampilkan pada LCD dan *Web thingspeak*. Tampilan hasil monitoring parameter asap rokok seperti terlihat pada gambar 8.

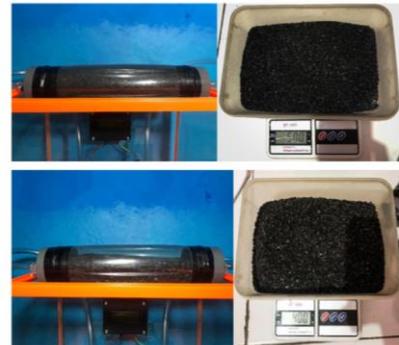


Gambar 8. Tampilan monitoring pada web Thingspeak

C. Pengujian Perangkat Keras

Pada tahap ini melakukan pengujian alat dengan cara menghitung waktu respon dan berapa lama waktu yang dibutuhkan alat untuk bekerja dalam menetralsir asap rokok menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa berbasis IoT (*Internet Of Things*) yang dimana pengujiannya dilakukan dengan dua kali uji coba dengan

berat karbon aktif yang berbeda yaitu 400 gram dan 500 gram yang dapat dilihat pada gambar 9 menunjukkan karbon aktif dengan berat 400 gram dan 500 gram. Serta Tabel 1 menyajikan hasil pengujian Karbon aktif 400 Gram, dan Tabel 2 menyajikan hasil pengujian Karbon aktif 500 Gram.



Gambar 9. Pengujian karbon aktif dengan berat 400 gram dan 500 gram

Tabel 1. Hasil pengujian karbon aktif 400 gram

Karbon aktif 400 Gram							
No	Nilai awal	Pembacaan Awal		Nilai tertinggi		Waktu netralisir	
		Nilai	Waktu	Nilai	Waktu	Nilai	Waktu
1.	98	103	5 detik	125	20 detik	99	14 menit 22 detik
2.	98	108	6 detik	124	22 detik	99	11menit 33 detik
3.	98	101	5 detik	125	19 detik	98	12 menit 42 detik
4.	98	101	8 detik	121	23 detik	95	13 menit 8 detik
5.	98	103	5 detik	125	18 detik	95	12 menit 42 detik

Tabel 2. Hasil pengujian karbon aktif 500 gram

Karbon aktif 500 Gram							
No	Nilai awal	Pembacaan Awal		Nilai tertinggi		Waktu netralisir	
		Nilai	Waktu	Nilai	Waktu	Nilai	Waktu
1.	98	103	7 detik	116	21 detik	99	8 menit 24 detik
2.	98	102	6 detik	121	22 detik	97	7menit 24 detik
3.	98	102	6 detik	122	20 detik	97	8 menit 4 detik
4.	98	102	6 detik	123	22 detik	94	8 menit 26 detik
5.	98	103	5 detik	127	21 detik	99	8 menit 37 detik

Dari hasil pengujian dan pengukuran pada tabel 1 dan tabel 2 yang telah dilaksanakan sebanyak dua kali dengan massa berat karbon aktif yang berbeda dengan masing masing pengukuran sebanyak lima kali percobaan maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak dan padat rongga karbon aktif yang di gunakan maka semakin cepat proses penetralisirn berlangsung dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan pada pengukuran pertama dengan massa berat karbon aktif sebanyak 400 gram membutuhkan waktu 11 hingga 14 menit waktu penetralisirn sedangkan pada pengukuran ke dua yang menggunakan massa berat karbon aktif sebanyak 500 gram hanya membutuhkan waktu rata-rata sekitar 7 sampai 8 menit.

D. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui bahwa fungsional sistem dapat bekerja dengan

baik, untuk memonitoring parameter kadar asap yang ada pada ruangan yang dapat diakses melalui web browser dengan akses link www.thingspeak.com yang dapat diakses melalui *Smartphone* atau laptop. Pengujian fungsional sistem ini dilakukan dengan metode pengujian *Black Box* dimana berdasarkan pengujian *Black Box* diperoleh fungsionalitas sistem bekerja dengan baik.

Rokok”(Doctoral dissertation, Brawijaya University). 2013.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan *Prototype* Sistem Penetralisir Asap Rokok Menggunakan Filter Karbon Aktif Tempurung Kelapa Berbasis *Internet Of Things* (IoT) dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Sistem ini berhasil memonitoring parameter kadar asap rokok pada miniatur ruangan dari jarak jauh menggunakan *Web Thingspeak*.
3. Berdasarkan pengukuran yang telah maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak dan padat rongga karbon aktif yang di gunakan maka semakin cepat proses penetralisir berlangsung. waktu yang dibutuhkan pada pengukuran pertama dengan berat karbon aktif 400 Gram membutuhkan waktu 11 hingga 14 menit sedangkan pada pengukuran ke dua yang menggunakan berat karbon aktif sebanyak 500 Gram hanya membutuhkan waktu rata-rata sekitar 7 sampai 8 menit.

REFERENSI

- [1] Ginting, V., Perangin-angin, B., Tamba, T., USU, M. F. F., & USU, D. F. F. “Sistem Pengendalian Asap Rokok Multikanal Dengan Menggunakan PWM Berbasis Mikrokontroler Atmega 8”. Universitas Sumatera Utara, 2014.
- [2] Dwi, A., Rofiah, N., & Mumtahana, H. “Perancangan Prototype Monitoring Alat Penjemur dan Pengereng Pakaian Otomatis dengan Mikrokontroler Berbasis Thingspeak”. *Journal of Computer and Information Technology*, 3(1), 13-17, 2019.
- [3] Janah, M., & Martini, S. “Hubungan Antara Paparan Asap Rokok Dengan Kejadian Prehipertensi Relationship Between Secondhand Smoke And Prehypertension”. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 3(2), 131-144.2017.
- [4] Mehta, M. ”A breakthrough in wireless sensor networks and internet of things”. *International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology*, 6(8), 7-11. 2015.
- [5] Suprianofa, C. (2016). “Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Durian sebagai Adsorben Zat Warna dari Limbah Cair Tenun Songket dengan Aktivator KOH”. Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. 2016.
- [6] Sholihah, B. F., Yudi, A., & Yuana, F. “Pemanfaatan Arang Batok Kelapa Sebagai Filter Rokok Terhadap Emisi Partikel Ultrafine Pada Asap Mainstream