

Paper

Rancang Bangun Sterilisasi *Box* Menggunakan Sinar-Uv Berbasis Arduino Dan Aplikasi Android Sebagai Sistem Kendali Tanpa Sentuhan

Author: Riri Wulandari Siregar, Abdul Jabbar Lubis, Imran Lubis

Rancang Bangun Sterilisasi Box Menggunakan Sinar-Uv Berbasis Arduino Dan Aplikasi Android Sebagai Sistem Kendali Tanpa Sentuhan

Riri Wulandari Siregar¹, Abdul Jabbar Lubis², Imran Lubis³

^{1,2,3} Universitas Harapan, Medan, Indonesia

¹ririwulandarisrg@gmail.com, ²abduljabbar@gmail.com, ³imran.loebis.medan@gmail.com

Abstrak- Seluruh dunia termasuk Indonesia sedang mengalami serangan epidemi penyakit akibat virus corona secara luas atau yang biasa disebut sebagai pandemi. Hal ini menjadi faktor bahwa masyarakat harus lebih memperhatikan tentang kesterilan dan higienitas di segi apapun termasuk pada benda atau barang yang digunakan. Sterilisasi sendiri merupakan suatu proses membunuh atau menonaktifkan segala bentuk kehidupan mikroorganisme yang ada pada benda-benda disekitar lingkungan tertentu. Salah satu langkah untuk pensterilan dengan memanfaatkan sinar ultraviolet sebagai disinfektan untuk membunuh bakteri atau virus. Pengembangan kotak sterilisasi dengan menggunakan sinar-UV berbasis arduino dan memanfaatkan aplikasi android sebagai sistem pengendalian tanpa sentuh dimana perangkat ini memanfaatkan pancaran radiasi pada sinar ultraviolet yang sebelumnya sudah diteliti dan teruji untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Kotak sterilisasi dengan menggunakan sinar ultraviolet ini mampu mensterilisasikan benda-benda yang sebelum ataupun sudah dipakai tanpa menggunakan sentuhan langsung oleh tangan untuk membersihkan benda-benda dengan ukuran dengan p: 35cm, l:15cm dan t:>5cm selama 10 menit.

Kata Kunci: *Arduino Uno, Bluetooth HC-05, Sinar UV, Sterilisasi*

Abstract- Around the world, including Indonesia is experiencing attacks of epidemic disease caused by corona virus widely or commonly referred to as a pandemic. It is to be a factor that the public should be more concerned about sterility and hygiene in terms of any kind including objects or goods that are used. Sterilization is a process of killing all forms of life are microorganisms that exist on the objects around the particular environment. One of the steps to pensterilian by utilizing ultraviolet light as a disinfectant to kill the bacteria or virus. Development of boxes of sterilization with the use of UV-rays based on arduino and utilize the android app as a system of control without touch where the device utilizes a of the luminous radiation of ultraviolet rays which have been studied and proven to inhibit the growth of bacteria. Box sterilization using ultraviolet light is able to mensterilisasikan objects before or used without the use of direct touch by hand to clean the objects with the size with a p: 35cm, l:15cm and t:>5cm for 10 minutes.

Keywords: *Arduino Uno, Bluetooth HC-05, UV Rays, Sterilization*

1. PENDAHULUAN

Saat ini di seluruh penjuru dunia sedang terjadi pandemi akibat virus corona atau yang biasa kita sebut sebagai virus covid-19. Virus covid-19 sendiri merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-Cov-2). Virus covid-19 dapat menyebabkan gangguan sistem pernafasan pada tubuh manusia, misalnya gejala ringan seperti *influenza* atau flu, hingga infeksi yang dapat terjadi pada paru-paru, seperti pneumonia. Menurut informasi terbaru melalui *website* Worldometers-Coronavirus jumlah kasus corona virus per Agustus 2021 sendiri hampir 213 juta kasus dengan angka kematian 4,4 juta dan angka kesembuhan mencapai 190 juta di seluruh dunia. Oleh karena itu, masyarakat diharapkan lebih waspada dan selalu menjaga kebersihan. Pada penelitian sebelumnya, mengungkapkan bahwa penggunaan sinar ultraviolet mempunyai kemampuan dalam menonaktifkan dan menghentikan permutasian pada bakteri, virus dan protozoa tanpa memengaruhi komposisi kimia air, oleh karena itu, sinar ultraviolet dapat digunakan sebagai disinfektan[1]. Dengan melakukan penyinaran pada benda-benda dan peralatan tersebut dengan durasi waktu yang dibutuhkan untuk proses pensterilan didalam box kurang lebih selama 5 menit dengan persentase penghambatan bertumbuhnya mikroorganisme sekitar 75% [2]. Pada penelitian ini penulis ingin membuat rancang bangun alat menggunakan teknologi sinar ultraviolet dengan memanfaatkan *Bluetooth* sebagai media pemrosesan, alat sterilisasi box ini dipergunakan untuk mensterilakan benda-benda yang telah digunakan setelah

bepergian dari luar rumah. *Box* ini akan berkerja sebagai disinfektan benda setelah ataupun sesudah digunakan pada masa situasi pandemi. Peneliti menempatkan sinar ultraviolet didalam *box* dan berbasis mikrokontroler *arduino* yang akan dirancang dengan *set timer* untuk mengontrol sistem pensterilan dan agar sistem *user friendly*.

Berdasarkan dengan uraian diatas dibutuhkannya Sinar cahaya UVC memiliki kemampuan untuk menonaktifkan bakteri, virus dan protoza tanpa memengaruhi komposisi kimia air. Absorpsi yang terjadi terhadap radiasi ultraviolet disusun oleh protein, RNA, dan DNA yang dapat menyebabkan kematian dan penghentian mutasi sel [3]. Selain itu dijelaskan juga yang dimaksud dengan *Arduino uno* yaitu sebuah papan sirkuit pengembangan mikrokontroler yang berbasis ATmega328. *Arduino uno* merupakan modul mikrokontroler yang memiliki *control* cukup baik dan harga yang murah yang bersifat *open source*. *Arduino uno* merupakan sebuah penggabungan dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) [4]. Sensor ultrasonik merupakan komponen yang dapat mendeteksi jarak dari suatu objek dengan jarak sekitar $\pm 2-450$ cm. [5]. Motor servo merupakan sebuah sistem *closed feedback* dimana jika motor servo tersebut sudah diprogram dan ditentukan derajat berputarnya, posisi dari motor akan diinformasikan kembali kepada rangkaian kontrol yang ada pada motor servo[6].

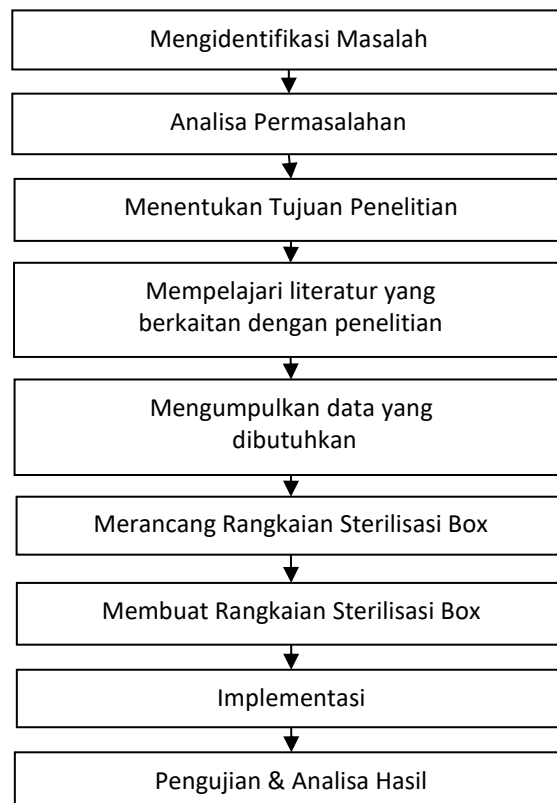
Bluetooth merupakan suatu perangkat komunikasi yang digunakan sebagai perantara (mediator) yang menghubungkan satu alat elektronik misalnya *smartphone* dengan alat elektronik lainnya seperti laptop atau komputer. [7]. *Solid state relay* merupakan perangkat *switching* elektronik dengan semikonduktor untuk menonaktifkan tegangan eksternal kecil yang diterapkan pada terminal kontrol. *Solid state relay* terdiri dari sensor yang akan merespon *input* yang sesuai atau sinyal kontrol. *Solid State Relay* sendiri terdiri dari sensor yang merespon *input* yang sesuai (sinyal kontrol). Sebuah *solid state relay* merupakan perangkat *switching* pada elektronik yang akan membuat elektronik tersebut beralih daya ke beban sirkuit, dan menggunakan mekanisme kopling untuk mengaktifkan sinyal kontrol [8]. *Buzzer* merupakan komponen elektronik yang memiliki kemampuan untuk mengubah arus listrik menjadi getaran suara yang dapat di tangkap oleh sistem pendengaran manusia. *Buzzer* digunakan sebagai perangkat yang akan mengindikasi bahwa proses dari suatu sistem telah selesai ataupun terjadinya kesalahan dari suatu alat. *Buzzer* memiliki kelebihan yaitu mudah diaplikasikan pada rangkaian elektronik, murah dan relatif lebih ringan [9].

Bedasarkan Penjelasan diatas penulis mencoba untuk melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Sterilisasi *Box* Menggunakan Sinar-Uv Berbasis *Arduino* Dan Aplikasi *Android* Sebagai Sistem Kendali Tanpa Sentuhan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Adapun dalam pembuatan alat sterilisasi *box* ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, berikut tahapan-tahapan metode penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

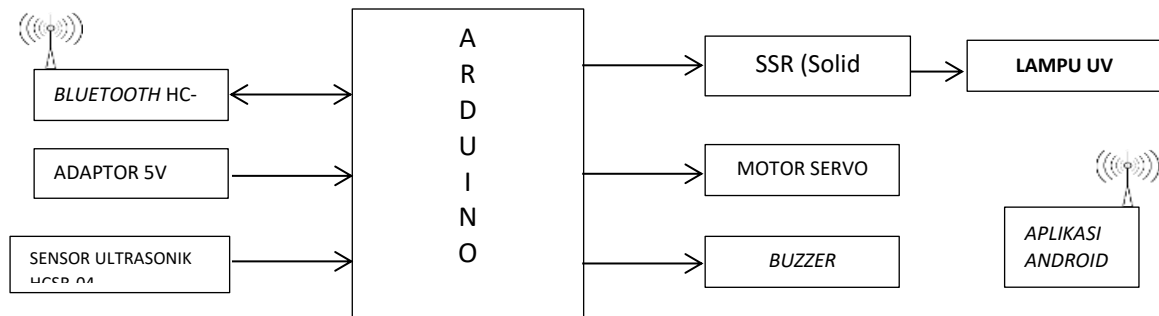
Berikut penjelasan mengenai metode penelitian yang terdapat pada gambar 1, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah
Pada tahapan ini akan dilakukan pengidentifikasian terhadap masalah-masalah yang sedang terjadi untuk penelitian
2. Analisa permasalahan
Kemudian pada tahap analisa permasalahan setelah masalah tersebut diidentifikasi akan dianalisa sehingga akan terdapat solusi dari permasalahan tersebut
3. Menentukan tujuan
Tahapan selanjutnya yaitu menentukan tujuan dari penelitian yang dibuat
4. Mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian
Setelah sudah terbentuk tujuan dari penelitian tersebut, maka selanjutnya peneliti akan mencari dan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan sehingga akan ada solusi dari masalah yang dihadapi
5. Mengumpulkan data yang dibutuhkan
Selanjutnya dilakukan pengumpulan terhadap data-data yang dibutuhkan, hal ini digunakan untuk memperkuat analisa dalam mencari solusi dari masalah yang dihadapi
6. Merancang rangkaian Sterilisasi Box
Tahapan selanjutnya yaitu membuat rancangan dari sterilisasi box yang akan dirancang dalam bentuk skema rangkaian.
7. Membuat rangkaian Sterilisasi Box
Berikutnya yaitu membuat rangkaian sterilisasi box sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya
8. Implementasi
Kemudian setelah rangkaian berhasil dibuat akan diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah yang teridentifikasi
9. Pengujian dan analisa hasil
Tahapan terakhir yaitu dilakukan pengujian terhadap alat yang dibuat dan melakukan analisa terhadap hasil yang diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan-tahapan pada penelitian yang penulis lakukan agar penelitian yang dilakukan dapat terstruktur sesuai dengan rencana dimulai dari tahap studi pustaka, tahap analisis kebutuhan, tahap perancangan hardware, tahap pembuatan software, tahap pengujian sistem hardware, tahap analisis.

3.1 Blok Diagram Sistem

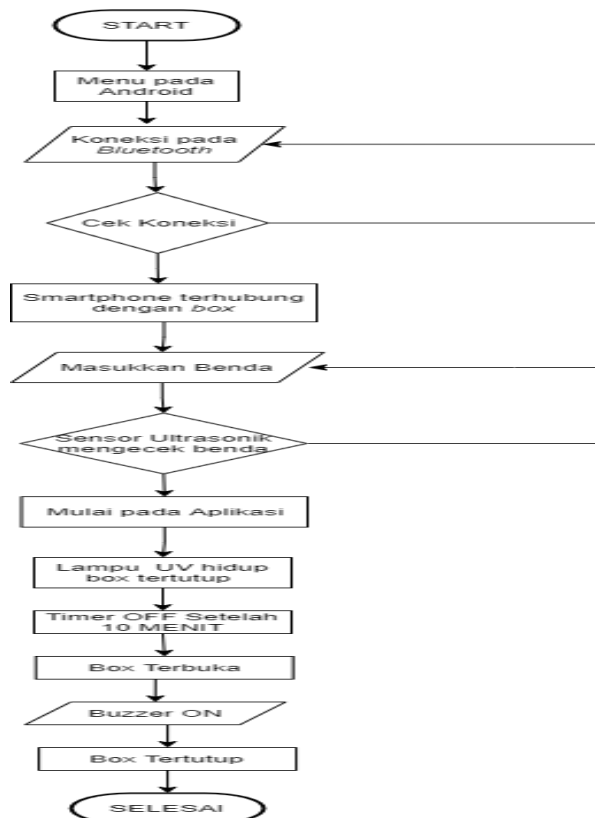


Gambar 2. Blok Diagram

Blok diagram pada gambar 2 menjelaskan tentang 3 proses yaitu *input*, proses kerja dan *output*. Dimana terdapat beberapa perangkat yang digunakan berupa Arduino Uno.

3.2 Flowchart Sistem

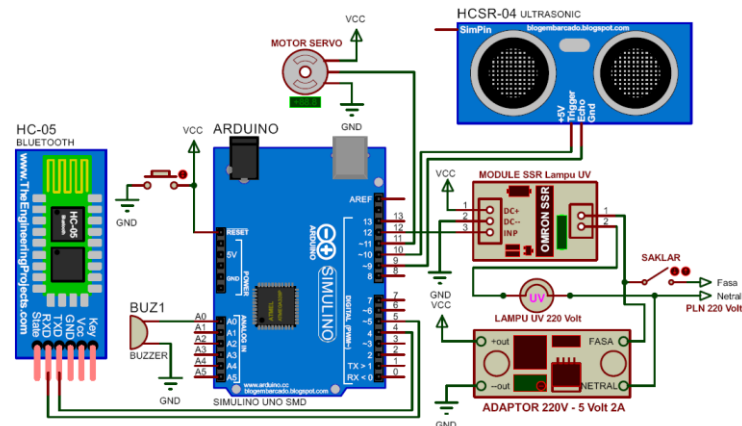
Untuk dapat mempermudah perancangan sistem dan perancangan perangkat lunak, terlebih dahulu dibuat diagram alur (*flowchart*) yang harus. Dimana *flowchart* tersebut menjelaskan sistem kerja sterilisasi box.



Gambar 3. Flowchart

3.3 Perancangan Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan alat sterilisasi *box* menggunakan sinar ultraviolet berbasis arduino dan aplikasi android sebagai sistem kendali tanpa sentuh dirancang menggunakan aplikasi Proteus *Professional* versi 8.3 berikut:



Gambar 4. Rangkaian Perancangan Hardware

3.4 Cara Kerja Alat

Pada tahapan ini penulis menjelaskan sistem dari kerja alat yang dirancang sebagai berikut:

1. Pada tahap pertama, semua perangkat diaktifkan dengan menghubungkan kabel USB antara arduino ke arus listrik setelah semua perangkat yang terpasang dalam *box* dipastikan hidup dan lampu UV didalam *box* hidup.
2. Pada tahap kedua, pengguna akan menghubungkan *Bluetooth* pada *smartphone* dengan perangkat *Bluetooth* pada *box* sterilisasi.
3. Setelah perangkat android sudah terhubung dengan *Bluetooth* pada *box*, *user* meletakkan benda-benda yang ingin disterilasi seperti dompet, kunci dan lainnya didalam *box* steril.
4. Pada tahap keempat, pengguna mengoperasikan menu yang ada pada aplikasi android. Pada tahap ini juga sensor ultrasonik akan mendeteksi keberadaan benda didalam *box*, apabila benda terdeteksi maka lampu UV akan hidup.
5. Pada tahap kelima, *box* akan mulai menjalankan proses steril dengan waktu yang sudah ditentukan.
6. Pada tahap keenam, setelah proses pensterilan berhenti *box* terbuka otomatis dan *countdown* pada aplikasi sudah selesai dalam 10 menit, *box* akan mengeluarkan suara pertanda bunyi sebanyak 10x dan sterilisasi dengan sinar uv sudah selesai
7. Pada tahap ketujuh, *user* bisa menonaktifkan *Bluetooth* pada aplikasi android di *smartphone* dengan perangkat *Bluetooth* yang terhubung dengan *box* dan *user* dapat mengambil benda-benda yang sudah disterilkan tersebut.
8. Selesai

3.5 Tampilan Alat Keseluruhan



Gambar 5. Alat Tampak Belakang dan Depan

3.6 Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian rancangan alat tersebut bertujuan untuk mengetahui bagaimana mekanisme cara kerja alat dan juga dapat mengetahui rangkaian yang telah dipasang sudah berjalan dengan baik sesuai keinginan peneliti.

Tabel 1. Tabel Pengujian Keseluruhan

No.	Alat	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Arduino Uno disambungkan ke arus listrik	Arduino dapat mengaktifkan seluruh rangkaian sistem	Arduino dapat mengaktifkan seluruh rangkaian sistem	Valid
2.	Pengujian <i>Bluetooth</i> HC-05	Android terhubung ke <i>Bluetooth</i>	Android sukses terhubung ke <i>Bluetooth</i>	Valid
3.	Pengujian Lampu UV	Lampu UV hidup saat aplikasi dijalankan	Lampu UV berhasil hidup saat ada benda dan dijalankan	Valid
4.	Pengujian Aplikasi Android	Aplikasi terhubung ke sistem dengan <i>Bluetooth</i> sebagai penghubung	Aplikasi terhubung ke alat dan dapat digunakan	Valid
5.	Pengujian Sensor Ultrasonik	Sensor dapat mendeteksi keberadaan benda didalam <i>box</i>	Sensor berhasil mendeteksi ada atau tidak benda didalam <i>box</i> agar menghemat energi dari lampu UV	Valid
6.	Pengujian <i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i> dapat mengeluarkan <i>output</i> suara saat proses sterilisasi selesai	<i>Buzzer</i> berhasil berbunyi sebanyak 10x sesuai program sebagai tanda proses selesai dilakukan	Valid
7.	Pengujian Motor Servo	Motor Servo dapat menggerakkan penutup <i>box</i> otomatis	Motor Servo berhasil bergerak sesuai derajat gerak dan dapat membuka tutup otomatis <i>box</i>	Valid

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil setelah selesai merancang dan pembuatan sistem dan kemudian dilanjutkan dengan tahap implementasi alat dan pengujian sistem maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, yaitu :

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan rancang bangun sterilisasi *box* dengan menggunakan sinar uv berbasis arduino dan aplikasi android sebagai sistem kendali tanpa sentuhan dapat bekerja dengan baik dimana proses steril ditujukan untuk benda-benda yang telah kita gunakan dengan memanfaatkan sinar ultraviolet sebagai disinfeksi dari bakteri yang berada pada benda-benda tersebut.
2. Sistem sterilisasi *box* dengan sinar uv ini menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi benda, motor servo sebagai penggerak buka tutup *box* dan *Bluetooth* HC-05 sebagai komunikasi antara arduino uno dengan *smartphone* android
3. Sistem ini juga dijalankan dengan menggunakan aplikasi android yang berisi menu perintah untuk alat sebagai bentuk penghubung antara alat dengan pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Harapan Medan khususnya Fakultas Teknik dan Komputer atas dukungan terhadap penelitian ini dan Program Studi Teknik Informatika atas keikutsertaannya dalam kegiatan ilmiah ini. Penulis juga berterimakasih kepada Orang Tua, Dosen Teknik Informatika dan Teman-Teman atas dukungan dan dorongan motivasi yang bermanfaat bagi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. H. Cahyonugroho, "Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri E.coli," *J. Ilm. Tek. Lingkung.*, vol. 2 No.1, p. 18, 2011, [Online]. Available: <http://eprints.upnjatim.ac.id/1249/>.
- [2] M. R. Syahputra, "Perancangan Kotak Steril Ultraviolet Otomatis," Universitas Sumatera Utara, 2021.
- [3] COLIPA, "International Sun Protection Factor Test Method," *COLIPA Guidel.*, 2006.
- [4] A. Kadir, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi , 2013, 2013.
- [5] P. S. F. Yudha and R. A. Sani, "Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino," *J. Has. Penelit. Bid. Fis.*, vol. 5 No.3, pp. 19–26, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id>.
- [6] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor dan Kondisi Pasien di Ruang ICU," *J. Gema Teknol.*, vol. 17 No.2, pp. 95–99, 2012, [Online]. Available: <https://media.neliti.com>.
- [7] Y. Yulia and L. W. Santoso, "Studi dan Uji Coba Teknologi *Bluetooth* Sebagai Alternatif Komunikasi Data Nirkabel," *J. Inform.*, vol. 5 No.2, pp. 4–5, 2004, [Online]. Available: <https://jurnalinformatika.petra.ac.id/index.php/inf/article/view/15840>.
- [8] M. Eko Kustiawan ST, "Meningkatkan Efisiensi Peralatan dengan Menggunakan Solid State Relay (SSR) dalam Pengaturan Suhu Pack Pre-Heating Oven (PHO)," *J. STT YUPPENTEK*, vol. 9 No.1, pp. 1–6, 2018, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/275821-meningkatkan-efisiensi-peralatan-dengan-117b8c85.pdf>.
- [9] Efrianto, S. S. Ridwan, and M. iman Fahrudi, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam," *J. Integr.*, vol. 8 No.1, pp. 1–5, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.polibatam.ac.id>.