

Mentoring Pembuatan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino di SMKN 3 Soppeng

Muhamad Shaqis¹, Nurul Wahidah¹, Nirmala Syawal¹, Sakrina¹, Nur'Amila¹, Firman Setia Waruwu¹

Prodi Pend. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

pte@unm.ac.id

Prodi Pend. Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

ptik@unm.ac.id

ABSTRACT

Trash cans are widely available in various places, but there are still some people who litter. Garbage that is thrown away carelessly can cause unpleasant odors and germs and bacteria that cause disease. To revive the school community, several trash bins are made as attractive as possible so that people are interested in disposing of garbage in its place. The trash can that is designed to open the lid of the trash can automatically, will detect the trash that will be put into it when it is 20 cm away. When the garbage is put into the trash, it will be detected and will immediately emit a sound that is stored through the MP3 module which reads "Thank you for throwing out the trash in its place". Based on the tests carried out, all sensor modules, processing modules, sending modules and receiving modules are considered to be working properly and effectively. The system that has been made in such a way is expected to be a useful product for SMKN 3 Soppeng.

Keywords: *trash can, arduino, censorship, automatic, mentoring*

ABSTRAK

Tempat sampah sudah banyak tersedia diberbagai tempat, namun masih ada sebagian masyarakat yang membuang sampah sembarangan. Sampah-sampah yang dibuang sembarangan dapat menimbulkan bau yang tidak sedap serta kuman dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Untuk menyadarkan kembali masyarakat sekolah, beberapa tempat sampah dibuat semenarik mungkin agar masyarakat tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya. Tempat sampah yang dirancang dapat membuka penutup tempat sampah secara otomatis, akan mendeteksi sampah yang akan dimasukkan ke dalamnya Ketika berjarak 20 cm. Ketika sampah tersebut dimasukkan ke dalam tempat sampah, maka akan terdeteksi dan akan langsung mengeluarkan suara yang disimpan melalui modul MP3 yang berbunyi "Terima kasih telah membuang sampah pada tempatnya". Berdasarkan pengujian yang dilakukan, seluruh modul sensor, modul pemroses, modul pengirim dan modul penerima dinilai dapat bekerja dengan baik dan efektif. Sistem yang telah dibuat sedemikian rupa diharapkan dapat menjadi produk yang bermanfaat untuk SMKN 3 Soppeng.

PENDAHULUAN

Pada pengertian Kuliah Kerja Nyata terkandung 3 unsur penting yaitu pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Sebagai kegiatan pendidikan, melalui Kuliah Kerja Nyata, mahasiswa diperkenalkan secara langsung dengan masyarakat dan segala permasalahannya dengan cara kerja antar sektor atau interdisipliner. Sebagai kegiatan penelitian, melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata, mahasiswa dapat menginventarisir permasalahan, potensi dan sumber daya serta mampu memberikan alternatif pemecahan masalah dan analisis pengembangan potensi dan sumber daya yang ada. Sebagai kegiatan pengabdian pada masyarakat, melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata mahasiswa mengamalkan ilmu, teknologi dan seni untuk memecahkan masalah tersebut dan menanggulangi secara pragmatis. Dengan perkataan lain, melalui Kuliah Kerja Nyata mahasiswa membantu masyarakat pedesaan. Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan salah satu kegiatan yang harus dilaksanakan oleh semua mahasiswa Universitas Negeri Makassar untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh selama duduk di bangku perkuliahan serta sebagai wujud nyata pengabdian kepada masyarakat.

Di era teknologi modern seperti sekarang ini banyak inovasi baru yang ditemukan dari hasil penelitian oleh para ilmuwan, yang tujuannya untuk membantu dan memudahkan manusia dalam aktifitasnya agar lebih efektif dan efisien. Aplikasi dari pemanfaatan teknologi modern cakupannya luas, hampir seluruh sektor bidang seperti Bidang Kesehatan, Industri, Perkantoran, Rumah Tangga, Kebersihan Lingkungan dan Pelayanan Masyarakat. Banyak masalah yang muncul berkaitan dengan sampah yang mengganggu kesehatan dan kebersihan lingkungan. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah yang benar ada kaitannya dengan keadaan tempat sampah. Tempat sampah dalam keadaan bersih, unik dengan sentuhan teknologi modern akan membuat orang tertarik untuk membuang sampah dengan benar, sebaliknya tempat sampah dengan kondisi yang buruk menyebabkan orang malas membuang sampah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu inovasi baru dengan mengkolaborasikan teknologi otomatisasi dan teknologi informasi pada bidang kebersihan lingkungan, yaitu merancang sebuah tempat sampah otomatis. Dengan merancang tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler dilengkapi sensor dan modul elektronik lain sebagai fitur tambahan. Tempat sampah otomatis dengan keseluruhan sistem input output terintegrasi oleh satu papan mikrokontroler Arduino. Perancangan Tempat sampah otomatis dilengkapi Sensor Ultrasonik, sistem sensor

ultrasonik ini berfungsi untuk mendeteksi kedatangan orang yang hendak membuang sampah, . Sensor mengirim sinyal ke mikrokontroler untuk diolah yang hasilnya tempat sampah.

Dengan adanya tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler diharapkan mampu membangun ketertarikan masyarakat dalam membuang sampah yang benar. Terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat yang pada akhirnya akan ditumbuhkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya membuang sampah pada tempatnya

METODE KEGIATAN

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip, yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus melalui software khusus melalui komputer. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori sejumlah kecil RAM (Random Access Memory), memori program dan perlengkapan input output. Mikrokontroler Arduino adalah sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Yang dimaksud platform dari physical computing adalah sebuah sistem atau perangkat fisik yang menggunakan software dan hardware yang memiliki sifat interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik.

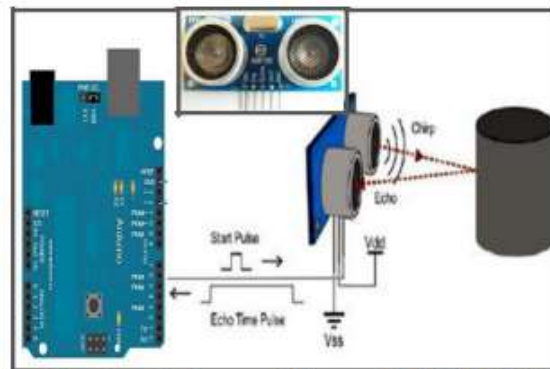


Gambar 1. Mikrokontroler Arduino ATmega 328

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sinyal tersebut di bangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik. Selanjutnya sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal / gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi

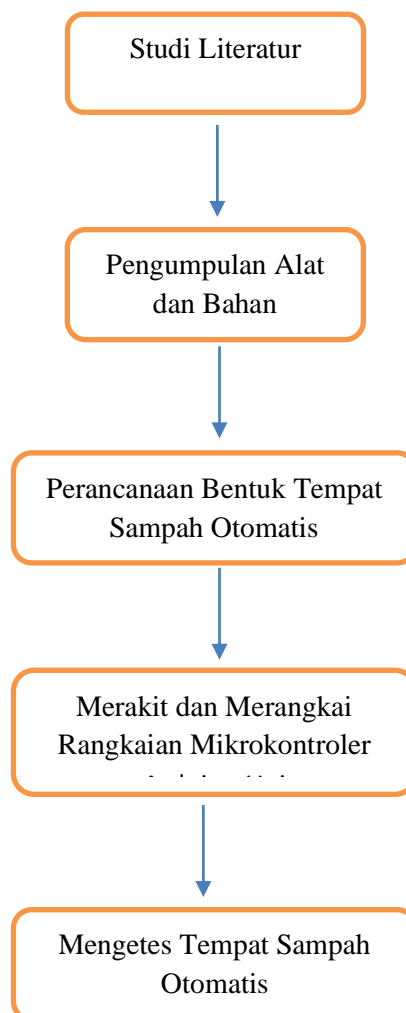
yang berkisar 340 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus $S=(340.t)/2$. S adalah jarak antara sensor ultrasonik dengan bidang pantul, kecepatan bunyi 340m/s dan t adalah selisih waktu antara pemancaran gelombang ultrasonik sampai diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik.



Gambar 2. Sensor Ultrasonik

METODE PELAKSANAAN

Metodelogi pelaksanaan pada kegiatan ini dengan perancangan alat dan melakukan analisa hasil rancangan, dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara SMKN 3 Soppeng.



HASIL & PEMBAHASAN

Arduino adalah terobosan baru dalam dunia *microcontroller*. Saat ini sudah banyak project *Electronics & Robotics* yang berbasis Arduino. Hal ini terjadi karena Arduino memiliki banyak sekali kemudahan dan mempunyai fleksibilitas yang tinggi baik dari segi software maupun hardwarenya.

Arduino adalah Mikrokontroler single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, mempunyai fleksibilitas yang tinggi baik dari segi software maupun hardware untuk memudahkan Rancang bangun elektronik dalam berbagai bidang. Arduino menggunakan IC ATmega sebagai IC program dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri yang sering disebut bahasa processing. Bahasa ini sangat mirip dengan bahasa C, namun penulisannya mendekati bahasa manusia. Arduino menjadi Platform mikrokontroler paling populer di dunia saat ini. Kemudahan mempelajari dan mengaplikasikan arduino menjadikannya pilihan bagi pemula maupun mastah robotika dan elektronika.

Dilihat Dari sejarahnya, Arduino semula hanyalah karya Thesis seorang mahasiswa kebangsaan Kolombia bernama Hernando Barragan di universitas Ivrea di Italia. Judul thesis tersebut adalah “*Arduino-La rivoluzione dell’open hardware*” (“Arduino – Revolusi Open Hardware”). Pada tahun 2005, Thesis Tersebut dikembangkan Oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduino yang dalam bahasa italia berarti “*teman yang berani*”. Pada awalnya tujuan dikembangkannya arduino oleh mereka adalah membuat sebuah perangkat mikrokontroler yang murah, fleksibel, dan mudah dipelajari siapa saja bahkan orang yang awam sekalipun. Saat ini tim pengembang Arduino adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu :

1. Harga yang terjangkau
2. Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Max, dan sebagainya.
3. Sederhana dalam segi Software maupun Hardware sehingga mudah dipelajari bahkan oleh orang awam
4. Open Source, hardware maupun software.

Arduino memiliki berbagai kelebihan dibandingkan dengan mikrokontroler lain. Sesuai dengan 4 hal yang diupayakan pengembang arduino maka Arduino memiliki kelebihan yaitu :

1. Murah – 1 Board Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 100 ribu hingga 400 ribu rupiah saja). Sekarang arduino juga banyak tersedia versi kloningan (tiruan) dengan harga yang lebih murah dari versi Originalnya yang merupakan pabrikan Italia .

2. Sederhana dan mudah pemrogramannya – Bahasa pemrograman Arduino sangat Fleksibel karena hamper mendekati bahasa manusia. Tentunya sangat mudah memahami algoritma Program bagi pemula maupun tingkat lanjut.

Dari segi hardware sendiri Arduino memiliki Keistimewaan Diantaranya :

Soket USB

Soket USB adalah soket kabel USB yang disambungkan kekomputer atau laptop. Yang berfungsi untuk mengirimkan program ke arduino dan juga sebagai port komunikasi serial. Jadi tidak diperlukan lagi Downloader Eksternal untuk mendownload Program ke IC Arduino.

Input/output digital dan input analog

Input /Output Digital dalam Arduino Fungsinya adalah membaca atau mengirim data berupa data Analog maupun Digital dari Rangkaian TEIntegrasi dengan Arduino. Biasanya Pin Input/ Output Analog dan Digital berada pada barisan terpisah.

Catu Daya

Catu daya pada Arduino bisa menggunakan Socket USB dan terdapat pula Socket DC 12V untuk tipe tertentu. Di dalam Board Arduino sudah tersedia IC regulator Untuk menstabilkan dan menyuplay tegangan ke modul Arduino.

Ukuran Fisik

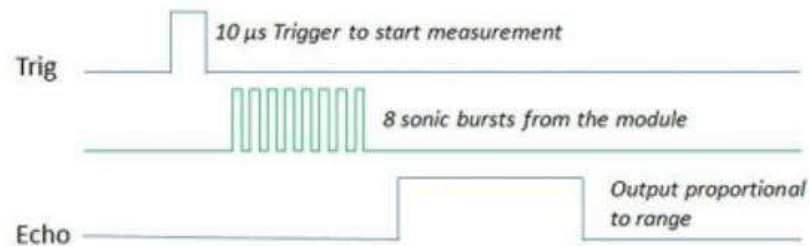
Ukuran Fisik untuk Satu Board arduino reltif kecil karena dibangun menggunakan komponen SMD (surface mounted Device) yaitu komponen yang sangat kecil , biasanya terdapat pada board hp dan motherboard sehingga sangat ringkas dan Tahan terhadap berbagai situasi.

Arduino adalah jenis yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno karena banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B.

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan

frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz.

Bentuk diagram waktu cara kerja sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :



Aplikasi yang sering menggunakan sensor ultrasonik adalah alat ukur tinggi badan digital, pengereman mobil otomatis, robot labirin, dan lain sebagainya. Aplikasi sensor ultrasonik sering membutuhkan bantuan mikrokontroler untuk mengolah datanya berikut merupakan program sederhana pembacaan sensor ultrasonik menggunakan Arduino.

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya

Pada kegiatan pembuatan tempat sampah otomatis ini menggunakan beberapa alat dan bahan, yaitu :

1) Alat

- Solder
- Tang Kombinasi
- Tang Lancip
- Obeng Plus
- Obeng Minus
- Lem Tembak
- Bor Listrik

2) Bahan

- Tempat Sampah Plastik
- Lem Lilin
- Timah
- Kawat/Tali/Pengikat
- *Arduino Uno*
- Kabel Tis
- Kabel *Male to Female*
- Kabel *Female to Female*
- Motor *Servo* MG996R
- Kabel *Jumper*
- Sensor Jarak *Ultrasonic*
- Sound System 3W 4Ohm
- Kabel Penghubung
- Card Memori
- *DFPlayer* Mini MP3-TF-16P

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yang dilakukan dengan menyusun sistem tempat sampah otomatis dengan memasukan program pada mikrokontroler Arduino melalui komputer. Sebelum itu terlebih dahulu menginstall aplikasi Arduino di komputer/laptop yang akan digunakan.

Perencanaan Tempat Sampah

Memodifikasi tempat sampah yang menggunakan sistem injak untuk membuka kemudian menambahkan motor untuk mengangkat bagian tutup. Motor yang digunakan motor servo MG996R. Motor dipasang di dalam tempat sampah di bagian bawah, kemudian disambung dengan ujung bilah besi yang disesuaikan lekukannya. Ujung yang lainnya disambung dengan bagian tutup tempat sampah.

Pada tahap ini bisa langsung diuji coba dengan menghubungkan motor ke sumber listrik 220v. Tempat sampah akan membuka dan menutup melalui gerakan motor.



Gambar 3. Penempatan Motor Servo pada Tempat Sampah

Menambahkan Sensor ultrasonik yang dipasang disisi bawah tutup tempat sampah. dipasang disisi depan tempat sampah.



Gambar 4. Posisi Letak Sensor Ultrasonik pada Tempat Sampah

Perangkat mikrokontroler, sound system dan motor dipasang di ruangan bagian bawah tempat sampah.



Gambar 5. Proses pembuatan tempat sampah otomatis



Gambar 6. Penyelesaian pembuatan tempat sampah otomatis

Mikrokontroler Arduino berfungsi untuk mengatur semua komponen sistem pada tempat sampah otomatis. Dengan memasukkan program berikut pada software Arduino untuk menjalankan system tempat sampah otomatis :

```
// -----
// Example NewPing library sketch that does a ping about 20 times per
// second.
// -----
#include <NewPing.h>
#include <Servo.h>
#define TRIGGER_PIN 3 // Arduino pin tied to trigger pin on the
ultrasonic sensor.
```

```

#define ECHO_PIN      4// Arduino pin tied to echo pin on the
ultrasonic sensor.
#define MAX_DISTANCE 100 // Maximum distance we want to ping
for (in centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.

Servo myservo;
NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); // NewPing setup of
pins and maximum distance.
int suara=12;
void setup() {
  Serial.begin(115200); // Open serial monitor at 115200 baud to see ping results.
  myservo.attach(9);
  pinMode(suara,OUTPUT);
  digitalWrite(suara,HIGH);
}
void loop() {
  delay(50);          // Wait 50ms between pings (about 20 pings/sec). 29ms should be
the shortest delay between pings.
  Serial.print("Jarak: ");
  Serial.print(sonar.ping_cm()); // Send ping, get distance in cm and print result (0 = outside
set distance range)
  Serial.println("cm");
  int jarak=0;
  jarak=sonar.ping_cm();
  Serial.print("ini jarak : ");
  Serial.println(jarak);
  myservo.write(180);
  if(jarak>0&&jarak<20){
    Serial.println("Buka pintu!!!!");
    myservo.write(0);
    delay(3000);
    digitalWrite(suara,LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(suara,HIGH);
    delay(3000);
  }
}

```

Analisis Hasil Pembuatan Tempat Sampah Otomatis

Sensor ultrasonic mendeteksi objek gerakan dengan jarak yang sudah di setting pada program arduino. Setelah itu, motor servo akan menerima sinyal untuk menarik tuas tempat sampah, maka tutup tempat sampah pun akan terbuka dengan sendirinya sebanyak 70 derajat. Putaran motor servo disetting untuk berputar 180 derajat. Selang 5 detik kemudian, maka sound system akan mengeluarkan suara “Terima Kasih Telah Membuang Sampah Pada Tempatnya” yang akan terdengar dari speaker yang dipasang di dalam tempat sampah. Setelah itu, penutup tempat sampah akan tertutup Kembali.

KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pembuatan tempat sampah otomatis ini, di era teknologi seperti sekarang ini bisa menjadi sebuah inovasi baru. Perancangan dan realisasi sistem ini sesuai dengan tujuannya, yaitu dapat membuka penutup secara otomatis dilengkapi dengan sound system yang sudah di setting. Dengan cara kerja yang sangat sederhana, tempat sampah otomatis ini bisa dikembangkan menjadi tempat sampah pintar di kemudian hari, dengan spesifikasi yang lebih lengkap dan lebih canggih.

Sehingga diharapkan ke depannya bisa menjadi sebuah acuan dalam pengembangan dan rancangan tempat sampah otomatis ini. Dan bisa melengkapi atau menutup kekurangan yang ada pada hasil pembuatan tempat sampah otomatis ini.

DAFTAR PUSTAKA

Kadir, Abdul .2012. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrograman Menggunakan Arduino Abdul Kadir*. Yogyakarta:ANDI.

Sukarjadi, S., Arifiyanto, A., Setiawan, D. T., & Hatta, M. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Smart Trash Bin Di Universitas Maarif Hasyim Latif. *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(2), 101–110. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1116487>

Setiawan, D., Syahputra, T., & Iqbal, M. (2014). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, Volume 1, Nomor 1, Desember 2014, Hlm 55-62, 1(1), 55–62.

Purnama, Iwan & Zuhri Harahap, Syaiful & Ritonga, Ali. (2020). RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS PADA UNIVERSITAS LABUHANBATU. *JURNAL INFORMATIKA*. 8. 81-84. 10.36987/informatika.v8i2.1780.