

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PERHITUNGAN BARANG OTOMATIS BERBASIS RASPBERRY PI DAN DATABASE PHPMYSQL.

(DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC COUNTER BASED RASPBERRY PI AND DATABASE PHPMYSQL)

Dio Putra Chandra¹, Dr.Ir.Rendy Munadi ,MT.², Dr.Sofia Naning Hertiana,S.T.,M.T.

³ ^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹dioputrachandra77@gmail.com, ² rendymunadi@telkomuniversity.ac.id

³Sofiananing@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dalam beberapa dekade terakhir ini, perkembangan dibidang industri logistik telah begitu pesat perkembangannya.Sistem perhitungan barang otomatis berguna untuk menghitung barang dan mengelompokkan barang sesuai jenisnya, sehingga sistem pergudangan tetap berjalan lebih efisien .Pada penelitian ini membuat sebuah sistem perhitungan barang otomatis berbasis raspberry pi dan database phpmysql.Alat ini dapat digunakan didalam supermarket dan barang yang dihitung bisa seperti produk makanan, barang kebutuhan pokok dan lain-lain.

Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini, alat dapat menentukan jumlah barang yang masuk secara otomatis sehingga mempermudah pengguna melakukan pekerjaan dan membantu dalam melakukan penghitungan jumlah barang yang masuk dan dari spesifikasi komponen alat penghitung barang otomatis ini dapat diprediksikan bahwa alat penghitung barang sangat akurat mendeteksi dan menghitung setiap barang yang masuk dan dapat di monitor menggunakan sensor *ultrasonik* untuk mendapatkan nilai yang keluar dari sistem benar-benar akurat dan *lcd* digunakan untuk mengetahui keluaran dari hasil *output* penghitung jumlah barang yang masuk *database* yang dihubungkan melalui perangkat *wifi* serta menggunakan *camera* untuk mengetahui jenis barang yang masuk setiap harinya serta sistem *qrcode* untuk menyimpan informasi jenis barang dan nomer identitas barang agar lebih terperinci dan mudah untuk didata.

Kata Kunci : *mikroprosesor, raspberry pi, sensor ultrasonic,qrcode.*

Abstract

In the last few decades, the development in the logistics industry has grown rapidly. Automatic goods calculation system is useful for counting goods and grouping goods according to type, so that the warehousing system continues to run more efficiently. In this study, an automatic goods calculation system based on raspberry pi and phpmysql database. This tool can be used in supermarkets and items that are calculated can be such as food products, staple goods and others.

The results expected in this study, the tool will determined the number of items entering automatically making it easier for users to do work and assisted in calculating the amount of items entering and from the specifications of this automatic goods counter tool will be predicted the items counter is very accurate at detecting and counting. Every item that enters will be monitored uses an ultrasonic sensor to get the value that comes out of the system completely accurate and the LCD is used to find out the output of the output counter. enter every day and the qrcode system to store information on the type of goods and item identification number to be more detail and easy to record.

Keywords : *Microprocessor, raspberry pi, ultrasonic sensor,qrcode.*

1. Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir ini, perkembangan dibidang industri logistik telah begitu pesat perkembangannya,khususnya permasalahan diperhitungan jumlah barang dalam skala besar sering terjadi masalah

karena sistem dalam perhitungan jumlah barang yang masih menggunakan cara manual. Untuk itu kita perlu mengikuti perkembangan di industri logistik kalau tidak kita bisa ketinggalan. dalam penyusunan tugas akhir ini penulis akan membahas tentang rancang alat penghitung jumlah barang untuk menghitung setiap barang yang masuk dalam gudang logistik.

Dalam penelitian yang sudah dilakukan sebagai pendeteksi barang serta menghitung barang sesuai jumlah barang yang sesuai Namun mesin penghitung hanya mampu menghitung jumlah barang tanpa membedakan jenis barangnya[1] Penghitung jumlah barang menginformasikan hasil report dilayar *lcd* namun mesin penghitung barang belum bisa terkoneksi ke *wifi* untuk mengirimkan hasil *report* ke *web* database [3].Penghitung barang otomatis dapat menghitung jumlah barang secara random namun hasil dari perhitungan barang belum bisa di capture untuk didokumentasikan ke perangkat *smartphone* dan *web*[1].Alat penghitung jumlah barang menggunakan perangkat *arduino uno* namun hanya memiliki 256 kb flash ,8kbSRAM dan 4kb EEPROM[3]. Perhitungan barang masih secara acak dan tidak memiliki daftar nama dan kode barang[4].

Oleh karena itu, dalam penelitian ini untuk solusi praktis mengatasi permasalahan diatas dengan sistem *qr*code yang dapat membedakan jenis barang dan mempunyai ketelitian yang lebih akurat untuk membedakan barang mana saja yang akan masuk dalam perhitungan. Mesin penghitung barang yang dapat melakukan perhitungan sesuai dengan jenis barang dan memiliki komponen inti seperti sensor, prosessor. Sensor memiliki kemampuan untuk memilah tinggi sehingga dapat dijadikan acuan yang tepat untuk dihitung.*Processor* memiliki kemampuan untuk mengimplementasikan semua proses yang diharapkan. Proses tersebut adalah menerjemahkan data input dari sensor berupa data, melakukan proses perhitungan dan juga menampilkan data hasil perhitungan pada display *lcd*. *Raspberry pi* memiliki fitur, jumlah *port* dan memori penyimpanan RAM 1 GB sehingga *Raspberry pi* dengan cara dihubungkan dengan *wifi* yang terhubung ke *phpmysql* dan *smartphone* melalui aplikasi telegram serta menggunakan camera untuk proses dokumentasi sebagai bukti otentik barang yang masuk atau keluar saat proses penghitungan jumlah barang dan dalam penggunaan *raspberry pi* dapat memakai 2 bahasa pemrograman yaitu *python* dan *c++*.

Konsep Dasar

1.1 Alat penghitung barang otomatis

Alat penghitung barang otomatis dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang di rancang untuk memudahkan atau memberikan informasi penting berupa *database* ke petugas pergudangan, dan, alat dapat menentukan jumlah barang yang masuk secara otomatis sehingga mempermudah pengguna melakukan pekerjaan dalam melakukan penghitungan jumlah barang yang masuk dan dari spesifikasi komponen alat penghitung barang otomatis ini dapat diprediksikan bahwa alat penghitung barang sangat akurat mendeteksi dan menghitung setiap barang yang masuk dan dapat di monitor di layar lcd dan database phpmysql menggunakan sensor *ultrasonik* untuk mendapatkan nilai yang keluar dari sistem benar-benar akurat dan *lcd* digunakan untuk mengetahui keluaran dari hasil *output* penghitung jumlah barang yang masuk *database* yang dihubungkan melalui perangkat *wifi* serta menggunakan *camera* untuk mengetahui jenis barang yang masuk setiap harinya serta sistem *qrcode* untuk menyimpan informasi jenis barang dan nomer identitas barang agar lebih terperinci dan mudah untuk didata.

2.2 Internet of Things

Internet of Things atau IoT adalah suatu system ketika semua benda dapat terkoneksi satu dengan lainnya dengan menggunakan jaringan *internet* . IoT memiliki potensi untuk memberikan solusi efisiensi energi, keamanan, kesehatan, pendidikan dan banyak aspek lain di kehidupan sehari-hari dengan meminimalkan campur tangan dari manusia secara langsung. Pengaplikasiannya pada pembuatan *protoype* otomatis, aplikasi kesehatan, aplikasi pendidikan, aplikasi produktivitas dan lainnya dimana semuanya berbasis IoT .

2.3 Hardware

2.3.1 Raspberry Pi zero

Raspberry Pi zero merupakan sebuah *Single Board Computer (SBC)* atau komputer yang memiliki ukuran sebesar kartu Kredit. Raspberry pi tersusun dari papan elektronik yang dilengkapi dengan control processor unit (cpu) dengan ukuran *mikro* yang bersifat *open-source* dan dirancang khusus untuk memudahkan perancangan sistem elektronik diberbagai bidang. Raspberry Pi zero w dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi yang bertempat di UK (United Kingdom) dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah. Raspberry Pi diproduksi melalui lisensi manufaktur yang berkaitan dengan elemen 14/Premier Farnell dan RS komponen. Raspberry Pi zero w merupakan platform hardware yang digunakan untuk membuat berbagai jenis peralatan elektronik yang sesuai dengan kegunaan hardware dan software yang mudah digunakan. Program pada



raspberry pi zero w dapat dilakukan melalui laptop atau komputer dengan menggunakan kabel penghubung atau melalui nirkabel dengan menggunakan jaringan data. Program yang dapat digunakan untuk menjalankan raspberry pi 3 yaitu program dengan menggunakan bahasa pemrograman python dan bahasa pemrograman c[9].

Gambar 1. Raspberry Pi zero w

2.3.2 Sensor ultrasonik

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*)[2].

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi *ultrasonik* dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi *ultrasonik* di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi *ultrasonik* di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.



Gambar 2. Sensor ultrasonik

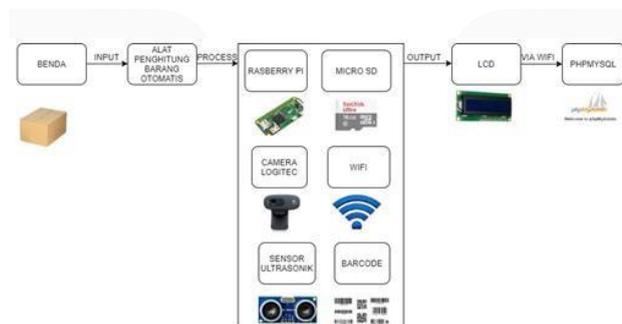
2.3.2 Camera logitech C270

Camera logitech memiliki Sistem operasi Windows XP (SP2 atau lebih baru), Windows vista, Windows 7 (32 bit atau 64 bit), Windows 8. Spesifikasi Teknik Panggilan video HD (1280 x 720 piksel) dengan sistem yang direkomendasikan. Perekaman video Hingga 1280 x 720 piksel. Foto Hingga 3,0 megapiksel (ditingkatkan menggunakan softre). Mikrofon dengan teknologi Logitech RhtSound. Bersertifikat HiSpeed USB 2.0 (direkomendasikan). Klip universal cocok dengan berbagai laptop, monitor LCD atau CRT[6].

melakukan eksekusi sesuai dengan perintah yang diterima.

3.1 Blok Diagram Sistem

Dalam penelitian ini, telah dirancang sebuah alat penghitung barang otomatis menggunakan Raspberry Pi zero w dan 1 jenis sensor untuk mendukung sistem penghitung barang otomatis yang telah dibuat.

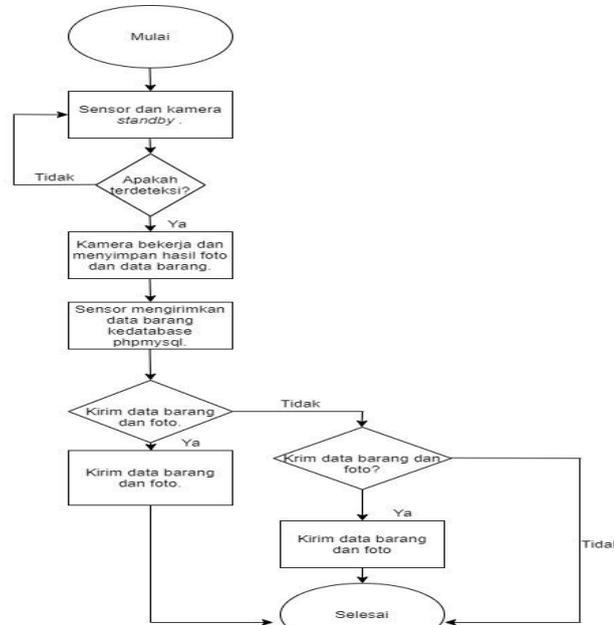


Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Desain sistem alat penghitung barang menggunakan Sensor yang digunakan adalah sensor *ultrasonik* didalam alat penghitung barang ,maka *ultrasonik* akan mendeteksi jumlah barang dan tinggi barang ,Proses input benda melalui sensor *ultrasonik* mendeteksi jumlah barang yang masuk untuk setiap barang yang masuk dan camera logitech otomatis capture barang yang masuk dan sistem akan mengirimkan informasi ke *wifi* yang

terhubung ke *smartphone* melalui via web *phpmysql* sebagai database dan sistem *qrcode* untuk mendeteksi jenis barang apa saja yang masuk.

3.2 Flowchart Sistem



Gambar 4. Flowchart Sistem

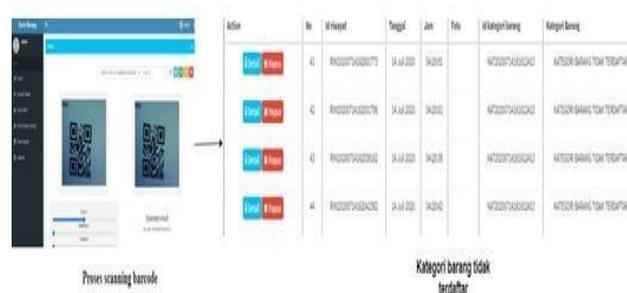
Pada flowchart sistem diatas menjelaskan cara kerja sistem penghitungan barang otomatis. Ketika sensor ultrasonik dan modul *raspberry camera standby*, apabila terdapat barang yang melewati sensor dan *camera*, maka sensor dan *camera* akan bekerja. Sensor akan mengirim *database* barang setelah kamera mengambil *foto* dan setelah *camera* selesai *capture* gambar barulah admin akan mendapatkan informasi berupa *database* dari sensor yang sudah dilewati oleh barang dan barang yang memenuhi standarisasi akan langsung terinput kedalam *lcd*, *web database* yang terhubung ke perangkat *pc*.

3.3 Pengujian Sistem

Untuk mengetahui bekerja atau tidaknya suatu sistem yang telah dirancang, maka diperlukan suatu pengukuran performansi sistem tersebut terhadap perangkat. Pada pengujian kali ini, akan dilakukan beberapa skenario pengujian terhadap performansi *alat penghitung barang otomatis* yang sudah dirancang. Berikut adalah skenario pengujian tersebut:

1. Tingkat Keberhasilan scanning barang kedala msistem *qrcode*

Pada skenario ini dilakukan dengan menggunakan *barcode* yang belum terdatar pada sistem, *camera* tidak dapat mendeteksi *barkode* tersebut, maka harus didaftarkan ke sistem terlebih dahulu. Pada skenario kedua penulis menggunakan *kardus barang* sebagai objek *scanner* dari *qrcode*.



2. Jarak Sensitivitas Sensor Dapat Bekerja

Pengujian sensor ultrasonik ini dilakukan dengan mengaktifkan sensor ultrasonik dan hubungkan ke wifi local yang sudah ditentukan sehingga ketika ada barang yang terhitung masuk atau scanning ke database, maka database akan memberi respon. Skenario pertama dilakukan dengan menggunakan jenis barang yang sudah masuk, jika barang sudah masuk. Skenario kedua yaitu jumlah barang yang masuk ke sistem selanjutnya mengirimkannya ke database. Skenario terakhir dari database kemudian mengirimkan jumlah barang yang masuk ke aplikasi

NO	Jenis Percobaan	Hasil Percobaan
1	Scanning barang yang sudah masuk ke database	Berhasil
2	Pengiriman jumlah data dan tanggal yang masuk ke database	Berhasil
3	Pengiriman dari database ke web phpmysql	Berhasil

Gambar 5. Tabel Keberhasilan Sensor ultrasonik Mendeteksi Gerakan Berdasarkan Jarak.

Dari tabel diatas dapat Pengukuran ini dilakukan secara manual menggunakan penggaris dengan panjang maksilam 3M. Pada pengujian ini jarak terjauh kardus barang dapat terdeteksi oleh sensor ultrasonik yaitu sejauh 3M dan jarak minum sejauh 0cm.

3. Tingkat Keberhasilan Kontrol sensor Untuk Mendeteksi barang.

Pengujian Kontrol Kamera Pengujian jarak *ultrasonik* ini dengan melakukan *scanning* pada barang yang sudah masuk pada sistem ke database .Pengukuran ini dilakukan secara manual menggunakan penggaris dengan panjang maksilam 3M. Pada pengujian ini jarak terjauh kardus barang dapat terdeteksi oleh sensor ultrasonik yaitu sejauh 3M dan jarak minum sejauh 0cm. Dalam keadaan maksimal sensor ultrasonik tidak akan merespon perintah Untuk Pengambilan Foto dan Video.

Jarak (meter)	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	Persentase keberhasilan(%)
1	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	100%
2	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	100%
3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	100%
4	Tidak berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	75%
5	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	0%
6	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	0%
7	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	0%

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat persentase keberhasilan kontrol sensor untuk mendeteksi barang menggunakan bot pada line adalah sebesar 100%.

4 .Perhitungan Delay

Pengujian *delay* berdasarkan jam operasional gudang pertokohan berdasarkan jadwal 3 shift, jam masuk barang tersebut dibagi menjadi 4 sesi yaitu sesi pertama jam 06.30, sesi kedua jam 09.30, sesi ketiga jam 12.30, sesi keempat jam 15.30. dan pengujian dilakukan jam kosong. Jam kosong diambil dari

jam 17.30 sampai dengan jam 22.00, pengambilan jam kosong berdasarkan sesi terakhir jam masuk dan jam tutup dari gudang pertokohan.

Rata-rata *delay* yang dihasilkan masing-masing pengujian seperti pengambilan foto dan data barang dengan melakukan di waktu yang berbeda yaitu pada pagi, siang dan malam hari. Hasil perhitungan *delay* saat pengambilan foto yaitu pada pagi hari memiliki *delay* 0,6 dan pada siang memiliki *delay* 0,035. dan pada malam hari memiliki *delay* 0,01. Nilai *delay* yang didapat dikarenakan penggunaan jaringan internet yang berbeda-beda.

5. Perhitungan Throughput

Pengukuran *throughput* bertujuan untuk mengetahui kondisi jaringan dengan melihat performansi dan kehandalan dari suatu jaringan dalam meneruskan paket yang datang hingga sampai di tujuan. Rumus menghitung *throughput* adalah [8]

Perhitungan Throughput pagi hari:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman}} \times 8 \\ &= \frac{(97955)}{(52,980)} = 147,91 \text{ Kbytes/s} \end{aligned}$$

Perhitungan Throughput siang hari:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman}} \times 8 \\ &= \frac{(613190)}{(212,001)} = 231,39 \text{ Kbytes/s} \end{aligned}$$

Perhitungan Throughput dipagi malam hari:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman}} \times 8 \\ &= \frac{(227357)}{(91.000)} = 195 \text{ Kbytes/s} \end{aligned}$$

Didapatkan nilai *throughput* pengiriman data menggunakan *Raspberry Pi* menuju ke *server* dari pengujian tersebut dipagi hari adalah 147912,8 Kbytes/s dalam selang waktu 52,980 detik, di siang hari 231,39 Kbytes/s dalam selang waktu 212,001 detik, di malam hari 195 Kbytes/s dalam selang waktu 91.000 detik. Sehingga dalam pengiriman data dari *rasberryPi* tidak memerlukan *bandwidth internet* yang terlalu besar.

6. Perhitungan Packet loss

Pengujian *Packet loss* kali ini dilakukan dengan mengirimkan 20 kali data barang menggunakan *Raspberry Pi* yang dikirimkan ke *server*, dan dengan bantuan *software wireshark* untuk mengetahui nilai dari *Packet loss*. Untuk melakukan perhitungan *Packet Loss*, dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut.

Perhitungan *packet loss* dipagi hari:

$$\text{Packet loss} = \frac{45871 - 45871}{45871} \times 100 = 0\%$$

Perhitungan *packet loss* di siang hari:

$$\text{Packet loss} = \frac{2,049 - 2.049}{2.049} \times 100 = 0\%$$

Perhitungan *packet loss* di malam hari:

$$\text{Packet loss} = \frac{3.059 - 3.059}{3.059} \times 100 = 0\%$$

Didapatkan nilai *packet loss* pengiriman data menggunakan *Raspberry Pi* menuju ke *server* dari pengujian tersebut dipagi hari adalah 0%, di siang hari 0%, di malam hari 0%.

7 . Pengujian Pengiriman Data Secara Simultan Untuk Beberapa Pengguna

Pada skenario pertama dilakukan dengan menggunakan kardus barang yang sudah masuk pada sistem sehingga sensor ultrasonik dapat mendeteksi barang tersebut. Maka secara otomatis sistem akan mengirimkan jumlah barang yang masuk ke database. Pada skenario pertama penulis menggunakan kardus barang berupa kardus barang ritel di peretokoohan. melakukan *scanning* barang yang sudah terdaftar kesistem barkode, dan melakukan pengecekan

pada *phpmysql*. Pada pengujian ini sistem barkode berhasil mengirimkan jumlah barang yang masuk ke *phpmysql*, Pada skenario keempat dengan melakukan melakukan pengujian dari *phpmysql* ke aplikasi. Jika dari database sudah mengirimkan ke aplikasi maka aplikasi dengan database menampilkan data yang sama. Pengujian dilakukan dengan menggunakan laptop, ukuran qr code 2x3,3x4,4x6,2R,4R serta keakuratan jaraknya yang dapat di *scanning* oleh camera .dan untuk jarak 2x3 dapat di *scanning* oleh camera dengan jarak 40cm, 3x4 dapat di *scanning* oleh camera dengan jarak 50cm, 4x6 dapat di *scanning* oleh camera dengan jarak 60cm, 2R dapat di *scanning* oleh camera dengan jarak 1M-1,30M, 4R dapat di *scanning* oleh camera dengan jarak 1M-2M.

melakukan perhitungan kecepatan jalan benda (kardus barang) dan ketepatan camera saat proses *scanning* benda tersebut bergerak diatur kecepatan dengan stopwatch yaitu =10detik dan dimulai dari ukuran qrcode terkecil sampai terbesar :2x3,3x4,4x6,2R,4R dan diukur memakai meteran sampai jarak maksimal yang dapat dijangkau oleh camera untuk proses *scanning*.

8. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa Tugas Akhir ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Jarak maksimum sensor ultrasonik dapat bekerja secara efektif untuk mendeteksi adanya suatu pergerakan adalah 3 meter.
2. Hasil pengujian *Prototype alat penghitung barang otomatis* dengan web database *phpmyql* dapat menampilkan informasi jumlah barang, kategori barang ,kode barang ,tanggal masuk barang dan jam masuk barang,caputre barang.
3. Hasil pengujian fitur pada database sortir barang yang terdiri dari fitur fitur *Login,database,fitur scanning qrcode* dapat berfungsi dengan baik dan benar sesuai program yang diperintahkan.
4. Perhitungan *Delay* pada skenario pengujian alat penghitung barang ke database *phpmyysql* dibagi berdasarkan waktu jam operasional pertokoan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] l. Pagiling, f. Teknik, u. H. Oleo, and s. I. Red, "arduino uno menggunakan sensor jarak infra red," *peranc. Sist. Pengemasan otomatis berbasis. Arduino uno menggunakan sens. Jarak infra red.*
- [2] perancangan sistem informasi persediaan barang pada pt.cipta prima supermarket berbasis desktop," *univ. Nusant. Pgri kediri*, vol. 01, pp. 1–7, 2017.
- [3] a. Goleman, daniel; boyatzis, richard; mckee, "otomatisasi penghitungan jumlah barang secara random dengan sensor ultrasonik hc-sr04 berbasis mikrokontroler arduino uno," *j. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [4] a. Cristea, "pemanfaatan raspberry pi sebagai server portble," *rev. Bras. Ergon.*, vol. 9, no. 2, p. 10, 2016.
- [5] d. Intan surya saputra, "rancang bangun alat penghitung jumlah pengunjung di toko adhelina berbasis mikrokontroler atmega 16," *j. Sisfokom (sistem inf. Dan komputer)*, vol. 4, no. 1, p. 16, 2015.
- [6] s. Norjannah, "prototype sistem pemantauan loker dosen fakultas sains dan teknologi menggunakan raspberry pi dengan notifikasi email," vol. 151, pp. 10–17, 2015.
- [7] h. Wenqing, l. Zhen, l. Enke, l. Qin, s. Dongbao, and y. Changrong, "pemanfaatan modul kamera pada raspberry pi sebagai kamera pengawas dengan implementasi deteksi gerak menggunakan opencv," *world agric.*, 2017.
- [8] p. T. Elektro, f. Teknik, t. Elektro, and f. Teknik, "rancangan bangunan alat pemilah dan penghitung barang."
- [9] s. F. Balica *et al.*, "penggunaan raspberry pi sebagai web server pada rumah untuk sistem pengendalian lampu jarak jauh dan pemantauan suhu," vol. 2014, no. June, pp. 1–2, 2014.
- [10] a. L. Dos s. Pereira, "pemanfaatan qr code scanner untuk aplikasi penampil data koleksi pameran di museum negeri sonobudoyo berbasis android skripsi," *ekp*, vol. 13, no. 3, pp. 1576–1580, 2015.
- [11] a. Mu, "implementasi open meetings menggunakan raspberry pi sebagai server skripsi," *j. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [12] s. F. Balica *et al.*, "penggunaan raspberry pi sebagai web server pada rumah untuk sistem pengendalian lampu jarak jauh dan pemantauan suhu," vol. 2014, no. June, pp. 1–2, 2014.
- [13] d. Oleh, "pemantauan jarak jauh kamar berbasis raspberry pi terintegrasi via internet skripsi," 2017.
- [14] i. M. D. Susila, "sistem absensi mahasiswa menggunakan metode barcode berbasis android," 2013.
- [15] d. Triadi, *efektivitas penggunaan sistem barcode dalam meningkatkan kinerja karyawan information operation division (iod)*. 2015.

