

Sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar Pada Hewan Peliharaan Berbasis *Website* dan Aplikasi Android

Kevin Setiawan¹, Lukas^{2*}, Lanny Pandjaitan³

^{1,2,3} Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering
Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Jakarta 12930, Indonesia

Article Info

Article history:

Received
10-12-2023

Accepted
17-12-2023

Keywords:
ESP32, IoT, Pet feeder,
pet water dispenser,
website

Abstract

Based on a survey by "Mars", about 59% of dogs and 52% of cats weighed more than they should. This is the motivation of this research in designing a feeding and drinking automation for pets so that it is easier for owners to take care their pet's health diet, and so that owners don't have to worry about forgetting to feed their pets. To connect to the internet, ESP32 is used. The supporting components consist of load cell (weight sensor), three ultrasonic sensors (proximity sensor), servo motor and pump motor. These components are combined to carry out the function of feeding and drinking automatically. The device will run after being given an order via website or application. For the feeding system, the animal owner can provide input on the schedule, frequency and portion of feeding. While the drinking system, the owner can press the calibration button and the pause button. Tests are carried out on each sensor, to measure its accuracy and testing of the entire system is carried out to ensure all components work together to carry out their functions. The test results show that every hardware and software component has worked in accordance with the designed objectives.

Info Artikel

Histori Artikel:

Diterima:
10-12-2023

Disetujui:
17-12-2023

Kata Kunci:
ESP32, IoT, Pemberi
makan hewan, pemberi
minum hewan, website

Abstrak

Berdasarkan survei oleh "Mars", diperoleh hasil berupa sekitar 59% anjing dan 52% kucing berat badannya lebih dari semestinya. Hal tersebut menjadi motivasi penelitian ini dalam merancang alat otomasi pemberi makan dan minum pada hewan peliharaan sehingga mempermudah pemeliharaan hewan dalam merawat kesehatan pola makan peliharaan mereka, dan supaya pemilik tidak perlu khawatir lupa memberi makan peliharaan mereka. Sistem yang dirancang perlu terkoneksi dengan internet supaya dapat diakses dimanamana, maka digunakanlah mikrokontrolernya ESP32. Komponen inputnya adalah load cell (sensor berat) dan tiga sensor ultrasonic (sensor jarak). Komponen outputnya adalah motor servo dan motor pump. Dari komponen-komponen tersebut digabung supaya bekerja sama menjalankan fungsi memberi makan dan minum secara otomatis. Perangkat akan berjalan setelah diberi perintah melalui website atau aplikasi, sebagai tampilan interaksi bagi pemilik hewan. Untuk sistem pemberi makan, pemilik hewan dapat memberi input jadwal, frekuensi dan porsi makan. Sedangkan sistem pemberi minum, pemilik dapat menekan tombol kalibrasi dan tombol pause. Pengujian dilakukan pada setiap sensor, untuk mengukur akurasi dan pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk memastikan semua komponen bekerja sama menjalankan fungsinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap komponen perangkat keras dan lunak sudah bekerja sesuai dengan tujuan yang dirancang.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anjing adalah hewan peliharaan yang paling disukai manusia dan biasa disebut sebagai sahabat terbaik manusia [1]. Berdasarkan survei "Pet Market in Asia" oleh "Rakuten Insight" yang

*Corresponding author: Lukas

Email address: lukas@atmajaya.ac.id

dilakukan pada Juli 2018, menunjukkan bahwa 67% dari 4200 responden rakyat Indonesia menjawab bahwa mereka memiliki hewan peliharaan [2].

Di antara responden yang menjawab memiliki hewan, hewan yang paling diminati oleh rakyat Indonesia adalah kucing dengan nilai 37% dari total responden pemilik hewan, dan anjing sebesar 15,5% sebagai peringkat keempat [2]. Memelihara hewan artinya pemelihara harus mempertahankan kebutuhan sehari-hari peliharaannya, konsistensi pada pola makan supaya tidak obesitas ataupun kekurangan makan. Berdasarkan survei internasional, mengenai berat badan hewan peliharaan pada tahun 2018 oleh “Mars”, hasilnya menunjukkan bahwa sekitar 59% anjing dan 52% kucing berat badannya lebih dari semestinya [3]. Oleh karena itu, ada baiknya membuat teknologi yang membantu pemilik hewan untuk merawat hewan yang mereka pelihara supaya menjaga konsistensi makanan yang diberikan tanpa perlu mengira-ngira.

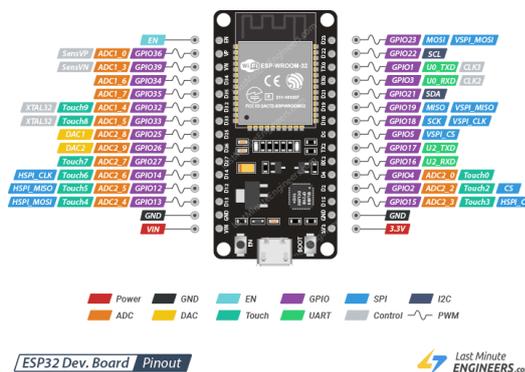
Era industri 4.0 yang sedang berlangsung memungkinkan implementasi *Internet of Things* (IoT) pada teknologi-teknologi di industri dan rumah tangga [4]. Kebanyakan teknologi jaman sekarang jika diperhatikan merupakan teknologi-teknologi *wireless* dan otomatis sehingga pekerjaan sehari-hari manusia sangat terbantu, tanpa perlu banyak melakukan aktivitas fisik yang menghabiskan waktu. Jika dilihat dari *trend*-nya, hampir semua teknologi ke depan akan bergantung pada otomasi yang lebih canggih dan berbasis IoT.

Hal tersebut menjadi motivasi penelitian Tugas Akhir ini dalam merancang alat otomasi pemberi makan dan minum pada hewan peliharaan seperti anjing dan kucing sehingga mempermudah pemelihara hewan dalam merawat kesehatan pola makan pada peliharaan mereka, dan supaya pemilik tidak perlu khawatir lupa memberi makan pada peliharaan mereka ketika sedang sibuk, serta menjadi solusi ketika pemilik hewan ada keperluan untuk pergi kota selama seharian, atau beberapa haritanpa perlu menitip hewannya.

2. TEORI DASAR

2.1 NodeMCU ESP8266

ESP32 adalah mikrokontroler *open-source* yang berbasis pin input/output. ESP32 mempunyai kemampuan untuk terkoneksi dengan jaringan *Wi-Fi* dan *Bluetooth* [5]. Gambar 1 menunjukkan semua pin dan peran setiap pin yang terdapat pada ESP32.



Gambar 1. Mikrokontroler ESP32 Devkit V1

2.2 Mini Submersible Water Pump

Mini submersible water pump merupakan pompa air sentrifugal yang artinya menggunakan motor untuk menggerakkan *impeller* yang dirancang untuk memutar dan mendorong air keluar [6].

2.3 Load Cell

Load cell adalah alat pengukur massa *digital* yang terbentuk dari *wheatstone bridge*, konduktor dan *strain gauge*. Alat ini bekerja secara mekanis menggunakan *strain gauge*, yaitu transduser pasif yang mengubah gerakan mekanis menjadi perubahan tekanan, sebagai sensornya, kemudian

perubahan tekanan akan terukur oleh *wheatstone bridge*-nya. Referensi beban yang diterima *load cell* didapatkan dari tegangan keluaran *wheatstone bridge* tersebut [7].

2.4 Motor Servo

Motor servo merupakan suatu motor penggerak dengan prinsip kerja umpan balik tertutup, oleh karena itu posisi sudut dari motor diinformasikan kembali ke pengontrol dalam motor servo sehingga outputnya sesuai kehendak. Perangkat ini terdiri dari motor DC, potensiometer, serangkai gear dan rangkaian kontrol [8].

2.5 Web Hosting

Web hosting merupakan suatu tempat menyimpan data-data berupa *text*, gambar, video, *chart* dan beragam *file* lain yang juga dapat ditampilkan dalam suatu URL *situs* [11]. *Web hosting* yang digunakan pada sistem ini adalah dari 000webhost, yang menyediakan kapasitas *database* 300 MB secara gratis.

2.6 Bahasa Pemrograman Web

Pada sistem ini, *website* dibuat dengan menggunakan bahasa *Hypertext Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheet* (CSS), *JavaScript* dan PHP *Hypertext Preprocessor* (PHP).

1. HTML adalah kerangka untuk menampilkan informasi baik berupa tulisan maupun gambar dalam suatu *website* [14].
2. CSS merupakan bahasa untuk mendukung pengembangan tampilan *website* sehingga lebih menarik dan terstruktur [14].
3. *JavaScript* merupakan bahasa pemrograman yang bersifat *Client Side*, yaitu seluruh proses *code* dijalankan oleh pengguna atau yang mengakses web [14].
4. PHP merupakan bahasa pemrograman yang bersifat *ServerSide*, yaitu seluruh *code* program dijalankan oleh *server* [14].

2.7 Database

Database berperan sebagai sumber informasi dan sebagai sarana menggapai sistem informasi yang efektif dan efisien [15]. *Database* ini terbagi menjadi 2 jenis yaitu yang *relational* dan *non-relational*. *Database relational* memiliki data yang terstruktur dalam tabel dan tabelnya saling terhubung satu sama lain. Sedangkan *non relational* datanya tidak tersimpan pada tabel namun berorientasi pada dokumen [16]. Layanan *database* yang digunakan dan sudah tersedia pada webhosting 000webhost adalah MySQL. MySQL adalah *Relational Database Management System* (DBMS) yang *open source*.

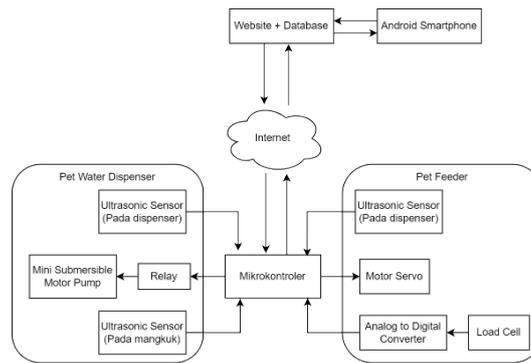
3. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Konsep Rancangan

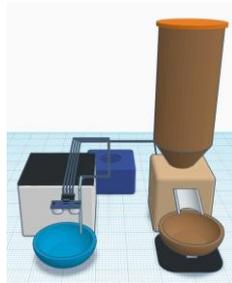
Sistem Pemberi Makan dan Pemantau Pintar pada Hewan Peliharaan Berbasis Aplikasi *Android*, dan *website* berfungsi secara otomatis memberi makanan dan minuman pada hewan peliharaan seperti anjing dan kucing yang dapat diatur jadwalnya sesuai kehendak pemelihara menggunakan aplikasi *Android* yang terhubung dengan sistem melalui jaringan internet. Blok diagram rangkaian untuk *Pet Water Dispenser* dan *Pet Feeder* ditunjukkan pada Gambar 2. Bentuk 3D design dari sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar pada Hewan Peliharaan ditampilkan pada Gambar 3.

3.2 Cara Kerja Sistem

Sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar pada Hewan Peliharaan terbagi menjadi 2 yaitu sistem *Pet Feeder* yang memberi makan dan *Pet Water Dispenser* yang memberi minum. *Pet Feeder* bekerja sesuai frekuensi makan, waktu makan dan porsi makanan yang diinginkan untuk hewannya. Input ini dapat diberikan oleh pengguna melalui *website* ataupun melalui aplikasi. Frekuensi makan bisa dipilih dari satu sampai tiga kali makan.



Gambar 2. Blok diagram rangkaian *pet water dispenser* dan *pet feeder*



Gambar 3, Visualisasi model pemberi makan dan minum pintar

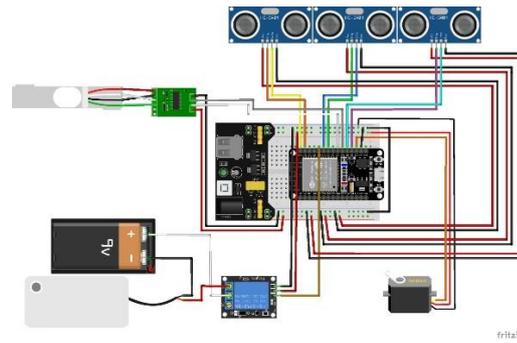
Input yang perlu diatur oleh pengguna adalah banyaknya porsi makan dalam bentuk gram, jadi jika pengguna menginginkan porsi sebesar 100 gram, hanya perlu input nilai 100 pada tampilan layar *website* atau aplikasi. Untuk setiap input yang dimasukkan oleh pengguna akan terkirim ke *database server*, kemudian ESP32 akan memanggil data pada *server* sehingga semua input yang dimasukkan pengguna akan sampai di ESP32. Ketika pada dispenser atau persediaan makanan terdeteksi masih ada makanan yang tersedia oleh *ultrasonic sensor* pertama, maka semua data akan diolah ESP32 sedemikian rupa sehingga setiap kali waktu nyata menyentuh waktu yang ditentukan pengguna, maka motor servo akan membuka lubang keluarnya makanan. Ketika wadah sudah mencapai batas berat porsi yang ditentukan pengguna, maka servo akan menutup.

Bila pada persediaan makanan tidak terdeteksi makanan maka ESP32 akan mengirim notifikasi kepada pengguna melalui *website desktop* dan melalui aplikasi.

Pet Water Dispenser berjalan setelah pengguna menekan tombol kalibrasi pada tampilan layar *website* atau aplikasi. Tombol tersebut akan memicu pengiriman data "*calibrate=1*" ke *database*, kemudian ESP32 akan memanggil data tersebut dari *database* ke ESP32. Ketika pada dispenser minuman terdeteksi air yang tersedia oleh *ultrasonic sensor* kedua, maka *ultrasonic sensor* ketiga akan mulai membaca dan *mini submersible water pump* akan memompa air. Jika *ultrasonic sensor* ketiga mendeteksi bahwa air pada mangkuk sudah habis, maka air akan dipompa lagi hingga batas tinggi air maksimum pada mangkuk.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Berdasarkan fungsinya, sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar pada Hewan Peliharaan dibagi menjadi dua yaitu *Pet Feeder* dan *Pet Water Dispenser*. *Pet Feeder* yang mengatur otomatis pemberian makanan sedangkan *Pet Water Dispenser* mengatur otomatis pemberian minum pada hewan. Namun, tentunya kedua otomatis tersebut bekerja pada satu otak atau kontroler yang sama yaitu ESP32 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



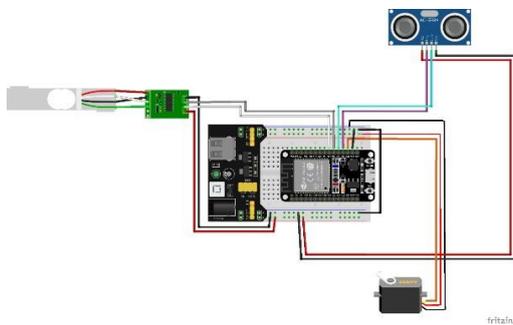
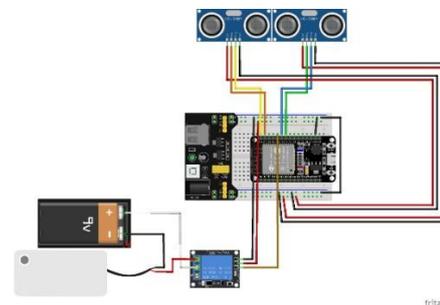
Gambar 4. Skematik Sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar

3.3.1 Skematik *Pet Feeder*

Sistem *Pet Feeder* terdiri dari beberapa komponen perangkat keras yaitu, 1 *ultrasonic sensor* HC-SR04, 1 HX711, 1 *load cell*, 1 motor servo, dan semua komponen tersebut tersambung pada ESP32. Komponen yang bekerja sebagai inputnya adalah *ultrasonic sensor* sebagai pengukur ketinggian dalam bentuk centimeter, serta HX711 dan *load cell* sebagai pengukur berat dalam bentuk gram. Kemudian, komponen yang bekerja sebagai output atau aktuator adalah motor servo untuk membuka menutup lubang keluar makanan. Gambar 5 menunjukkan tampilan kumpulan perangkat keras jika komponen yang digunakan hanya untuk sistem *Pet Feeder*.

3.3.2 Skematik *Pet Water Dispenser*

Untuk sistem *Pet Water Dispenser* terdapat satu komponen yang sama yaitu *ultrasonic sensor*. Keseluruhan komponen perangkat keras *Pet Water Dispenser* terdiri dari, 2 *ultrasonic sensor* HC-SR04, 1 *relay 5 Volt Direct Current (VDC)*, 1 *mini submersible motor pump*, terdapat 1 baterai 9 Volt (V) untuk sumber tambahan penggerak *pump* dan semua komponen tersebut digerakkan oleh pengontrolnya ESP32. Komponen yang bertindak sebagai input adalah kedua *ultrasonic sensor* yang berfungsi mengukur ketinggian dalam bentuk cm, satu diletakkan di atas dispenser/tempat pasokan minuman dan satu lagi diletakkan di atas mangkuk minum. Komponen yang bekerja sebagai output atau aktuatornya adalah *mini submersible water pump* untuk memompa air dari dispenser ke mangkuk. Gambar 6 menunjukkan tampilan kumpulan perangkat keras jika komponen yang digunakan hanya untuk sistem *Pet Water Dispenser*.

Gambar 5. Skematik sistem *pet feeder*Gambar 6. Skematik sistem *pet water dispenser*

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada sistem ini terbagi menjadi 4 yaitu perancangan *code* untuk mikrokontroler, *code* untuk *website*, *code* untuk aplikasi dan *code* untuk notifikasi.

3.4.1 Arduino Code

Keseluruhan sistem *Pet Feeder* dan *Pet Water Dispenser* digabung dan disimpan pada *file* “.ino”, yaitu *file* Arduino *code*. *File* “.ino” yang selesai diprogram pada Arduino IDE akan di-*upload* ke mikrokontroler.

3.4.2 Website *Pet Screener*

Halaman *Pet Feeder* dari *website* digunakan sebagai tampilan interaksi bagi pemelihara hewan supaya dapat mengatur frekuensi, jadwal dan porsi makan bagi peliharaan mereka. Di *website* terdapat chart yang menampilkan data berat makanan yang dikirim oleh mikrokontroler. Data chart tersebut akan terbaharui setiap 30 menit. Pada Gambar 7 terlihat tampilan *website* ketika baru memasuki halaman *Pet Feeder*.

Halaman *Pet Water Dispenser* digunakan untuk memulai tindakan kalibrasi. Tombol kalibrasi pada sistem ini bermaksud untuk memompa air kepada mangkuk hingga mencapai tinggi maksimum yang dapat dicapai dan menyimpan data maksimum tersebut. Sehingga ketika air sudah habis pada mangkuk, air akan dipompa lagi mencapai batas maksimum tersebut. Sedangkan tombol *pause* digunakan untuk menghentikan pemompaan air pada sistem *Pet Water Dispenser*. Pada Gambar 8 terlihat tampilan *website* ketika baru memasuki halaman *Pet Water Dispenser*.



Gambar 6. Halaman *pet feeder* pada *website*



Gambar 8. Halaman *pet water dispenser* pada *website*

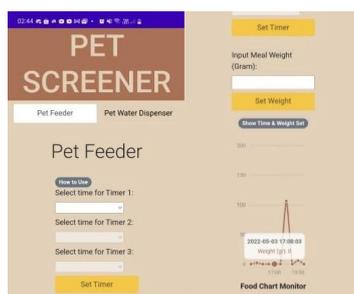
Website Pet Feeder dan *Pet Water Dispenser* tersebut dapat diakses pada *link* berikut: <https://petscreener.000webhostapp.com/>.

3.4.3 Aplikasi *Pet Screener*

Setelah *website* telah dirancang dan diunggah ke platform webhosting, maka aplikasi siap dirancang. Aplikasi *Pet Screener* (Pemberi Makan dan Minum Pintar pada Hewan Peliharaan) dibuat menggunakan *Andoid Studio*, dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java. Gambar 9 merupakan logo yang tampak saat *loading state* ketika awal membuka aplikasi. Gambar 10 memperlihatkan tampilan halaman *Pet Feeder* pada aplikasi yang dirancang untuk *smartphone*. Sedangkan Gambar 11 memperlihatkan tampilan halaman *Pet Water Dispenser* pada aplikasi yang dirancang untuk *smartphone*.



Gambar 9. Logo aplikasi *pet screener*



Gambar 10. Keseluruhan halaman *pet feeder*



Gambar 11. Keseluruhan halaman *pet water dispenser*

3.4.4 Sistem Notifikasi

Sistem notifikasi yang dibuat bersifat informatif saja, dan tidak dirancang untuk terhubung secara langsung seperti notifikasi aplikasi-aplikasi umum. Informasi yang tercantum pada notifikasi menyatakan bahwa stok makanan di dispenser habis, atau stok minuman di dispenser habis, seperti yang terlihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 7. Tampilan notifikasi pada Desktop



Gambar 13. Tampilan notifikasi pada *smartphone*

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1 Pengujian *Ultrasonic Sensor*

Sebagai sensor jarak, maka *ultrasonic sensor* (HC-SR04) perlu diuji keakurasiannya dalam membaca jarak benda yang diletakkan di depan sensor. *Ultrasonic sensor* yang diprogram pada sistem memiliki tingkat akurasi hingga 0,01 cm. Alat yang digunakan untuk menjadi pembanding *ultrasonic sensor* adalah penggaris dengan tingkat akurasi 0,05 cm. *Ultrasonic sensor* yang digunakan pada sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar pada Hewan Peliharaan ada tiga yaitu di atas dispenser makanan, di atas dispenser minuman dan di atas mangkuk minum. Hasil perbandingan ketigasensor jarak tersebut dengan penggaris ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Pengujian ultrasonic sensor pertama

| Penggaris (cm) | <i>Ultrasonic Sensor 1</i> (cm) |
|----------------|---------------------------------|
| 10 | 11,43 |
| 8 | 10,22 |
| 5,5 | 7,44 |
| 3,5 | 6,96 |
| 1 | 3,81 |

Tabel 2 Pengujian ultrasonic sensor ke dua

| Penggaris (cm) | <i>Ultrasonic Sensor 2</i> (cm) |
|----------------|---------------------------------|
| 12,6 | 11,87 |
| 11 | 11,29 |
| 9,4 | 10,4 |
| 7,9 | 8,02 |
| 6,6 | 7,15 |

Tabel 3 Pengujian ultrasonic sensor ke tiga

| Penggaris (cm) | <i>Ultrasonic Sensor 3</i> (cm) |
|----------------|---------------------------------|
| 27,1 | 26,48 |
| 25,4 | 25,43 |
| 24,3 | 24,57 |
| 22,6 | 22,23 |
| 21,1 | 21,01 |

Tabel 1 menunjukkan jarak *ultrasonic sensor* pertama dengan makanan yang tersedia pada dispenser makanan. Dari Tabel 1, terlihat bahwa terdapat perbedaan sekitar 1,43 hingga 3,46 cm antara pengukuran menggunakan penggaris dan *ultrasonic sensor*. Hal ini disebabkan karena makanan yang terdapat dalam tabung dispenser makanan berbentuk beragam, banyak, dan tidak merata, yang mengakibatkan pemantulan ultrasonic tidak semulus jika dibandingkan dengan *ultrasonic sensor* menghadap permukaan datar.

Tabel 2 menunjukkan jarak *ultrasonic sensor* kedua dengan air yang tersedia pada dispenser minuman. Jika dilihat dari Tabel 2 terdapat perbedaan sekitar 0,12 hingga 1 cm antara pengukuran jarak menggunakan penggaris dan *ultrasonic sensor*.

Tabel 3 menunjukkan jarak *ultrasonic sensor* ketiga dengan air yang tersedia pada wadah atau mangkuk minum. Terlihat dari Tabel 3 bahwa terdapat perbedaan sekitar 0,03 hingga 0,62 cm antara pengukuran jarak menggunakan penggaris dan *ultrasonic sensor*. Data tersebut menunjukkan pengukuran yang paling akurat di antar ketiga *ultrasonic sensor*, hal ini disebabkan oleh permukaan wadah air yang paling menyerupai datar seperti permukaan lantai.

4.2 Pengujian Load Cell

Sebagai sensor berat, maka *load cell* perlu diuji akurasi dalam membaca berat benda yang diletakkan di atasnya. Tingkat akurasi *load cell* yang diprogram pada mikrokontroler untuk sistem mencapai 1 gram (g), dengan batas maksimum yang terbaca 1 kilogram (kg). Alat yang digunakan sebagai pembandingan keakuratan *load cell* adalah timbangan *digital* dengan keakuratan mencapai 0,1 g. Perbandingan data berat makanan yang ditimbang menggunakan *load cell* dan timbangan *digital* terlihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Perbandingan massa pada timbangan digital dengan *load cell*

| Timbangan Digital (g) | Load Cell (g) |
|-----------------------|---------------|
| 49,3 | 50 |
| 71,9 | 73 |
| 102,1 | 104 |
| 129,7 | 132 |
| 202,4 | 204 |

Dari Tabel 4, terdapat penyimpangan sekitar 0,7 hingga 2,3 gram dari *load cell* terhadap timbangan *digital*. Hal tersebut menunjukkan bahwa *load cell* cukup akurat dalam menjalankan fungsinya dalam sistem *pet feeder* sebagai *feedback* yang menghentikan servo ketika makanan yang dikeluarkan tabung sudah mencapai batas yang ditentukan.

4.3 Pengujian Sistem Pet Feeder

Pengujian dimulai dengan memberikan input jadwal makan dan berat porsi makan pada tampilan *website* dan aplikasi. Sebelumnya mikrokontroler ESP32 disambungkan dahulu menggunakan *Universal Serial Bus* (USB) ke laptop. Kemudian data input dari *website* dan aplikasi tersebut diperiksa penerimaan datanya pada *serial monitor* yang terdapat pada Arduino IDE. Pada *serial monitor* terlihat jika data input diterima atau tidak diterima oleh ESP32. Kemudian ketika data input diterima, mikrokontroler menggerakkan komponen *Pet Feeder* sehingga keluar makanan dari dispenser makanan ke mangkuk makan. Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian fungsi sistem *Pet Feeder* secara keseluruhan.

4.4 Pengujian Sistem Pet Water Dispenser

Pada pengujian *pet water dispenser* dilakukan urutan proses pengujian yang sama seperti sistem *pet feeder*. Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian fungsi sistem *Pet Water Dispenser* secara keseluruhan.

Tabel 3. Hasil pengujian keseluruhan *pet feeder*

| Bagian yang diuji | Status |
|---|--------|
| Penerimaan data input dari <i>website</i> ke mikrokontroler | OK |
| Penerimaan data input dari aplikasi ke mikrokontroler | OK |
| Pengeluaran makanan sesuai jadwal input | OK |
| Pengeluaran makanan sesuai berat input | OK |
| Penerimaan data dari perangkat keras ke <i>website</i> dan aplikasi | OK |
| Penerimaan notifikasi pada <i>desktop</i> ketika makanan didispenser sudah hampir habis | OK |
| Penerimaan notifikasi pada <i>smartphone</i> ketika makanan di dispenser sudah hampir habis | OK |

4.5 Pengujian Sistem *Pet Water Dispenser*

Pada pengujian *pet water dispenser* dilakukan urutan proses pengujian yang sama seperti sistem *pet feeder*. Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian fungsi sistem *Pet Water Dispenser* secara keseluruhan.

Tabel 6 Hasil Pengujian keseluruhan *pet water dispenser*

| Bagian yang diuji | Status |
|---|--------|
| Penerimaan data input dari <i>website</i> ke mikrokontroler | OK |
| Penerimaan data input dari aplikasi ke mikrokontroler | OK |
| Pemompaan air hingga tumpah ketika tombol kalibrasi ditekan | OK |
| Pemompaan air dihentikan ketika tombol <i>pause</i> ditekan | OK |
| Pemompaan air dilanjutkan ketika tombol <i>unpause</i> ditekan | OK |
| Penerimaan notifikasi pada <i>desktop</i> ketika minuman di dispenser sudah hampir habis | OK |
| Penerimaan notifikasi pada <i>smartphone</i> ketika minuman di dispenser sudah hampir habis | OK |

4.6 Pengujian Koneksi Mikrokontroler Dengan Database

Pengujian koneksi antara mikrokontroler ESP32 dengan *database server* dilakukan karena dalam suatu koneksi internet tidak memastikan perangkat selalu menerima data, dan data dari mikrokontroler tidak pasti akan terkirim. Semua hal ini sangat bergantung pada koneksi *Wi-Fi* dan tentunya *database server*nya. Biasa *server* yang berbayar akan memiliki *latency* dan *uptime* yang lebih konsisten dibandingkan dengan yang gratis.

Pengujian dimulai dengan menyambungkan ESP32 ke laptop, kemudian membiarkan selama sekitar satu jam berjalannya serial output dari *serial monitor* yang tercatat pada *Arduino IDE*. Lalu keseluruhan serial output yang tercatat di-*copy* ke suatu *text file* sehingga dapat diteliti secara saksama. Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian koneksi antara ESP32 dengan *database server*.

Tabel 7 Hasil pengujian koneksi mikrokontroler dengan *database*

| <i>Status Code</i> | Keterangan | Frekuensi |
|--------------------|-------------|-----------|
| 200 | OK | 1357 |
| -1 | <i>Fail</i> | 58 |

Dari Tabel 7 terpapar banyaknya *status code* yang terhitung selama sekitar satu jam tercetaknya serial output. Untuk *status code* 200 berarti koneksi antara perangkat keras dan *server* berhasil, sehingga perangkat dapat memberi atau menerima data dari atau ke *server*. Untuk *status code* -1 artinya koneksi gagal, sehingga tidak terjadi penerimaan atau pemberian data.

Seperti yang terlihat pada Tabel 8, banyaknya *status code* 200 yang terhitung adalah 1357 atau 95,9% dari total 1415 koneksi yang terpanggil. Sedangkan *status code* -1 yang terhitung adalah 58 atau 4,1% dari total 1415 koneksi yang terpanggil. Walaupun persentase koneksi antar klien dan *server* tidak sepenuhnya ideal, yang mencapai 99% *uptime* ke atas, tetapi sudah termasuk ke kategori *uptime* normal untuk suatu perusahaan, yaitu diantara 95% sampai 99%.

5. KESIMPULAN

Hasil pengujian untuk masing-masing sensor telah menunjukkan bahwa sensor sudah cukup akurat dalam menjalankan perannya masing-masing sebagai pemicu notifikasi dan pemicu yang menghentikan gerakannya aktuator. Pada sisi perangkat lunak, pengujian *website* dan aplikasi telah menunjukkan bahwa mereka dapat berkomunikasi mulus dengan *database server*. Hasil pengujian untuk keseluruhan sistem *Pet Feeder* menunjukkan bahwa sistem sudah layak untuk digunakan karena sudah bekerja sesuai fungsi yang dirancang, yaitu memberikan makan sesuai jadwal dan sesuai porsi yang di- input pada *website* dan aplikasi. Selain itu, juga memberikan notifikasi melalui *desktop* dan *smartphone* ketika makanan di dispenser mendekati habis. Hal ini juga berlaku pada sistem *Pet Water Dispenser*, setelah dilakukan pengujian terbukti bahwa *Pet Water Dispenser* dapat menjalankan fungsinya yaitu mensuplai air pada wadah mangkuk hingga penuh,

tanpa perlu mengetahui ukuran mangkuk. Dan mampu memberikan notifikasi ketika air pada dispenser sudah mendekati habis. Untuk koneksi perangkat keras dengan *server* meskipun dapat ditingkatkan, namun sebagai prototipe sistem Pemberi Makan dan Minum Pintar Hewan Peliharaan, *server* sudah memiliki *uptime* yang cukup baik yaitu 95,9%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Riady, "Anjing Kesayangan ke Kontes," *Penebar Swadaya*, 2005.
- [2] Rakuten Insight, "Pet Market in Asia," Rakuten Insight, 13 7 2018. [Online]. Available: <https://insight.rakuten.com/pet-market-in-asia/>. [Accessed 4 11 2021].
- [3] Better cities for pets, "New Survey Weighs Up Potential Reasons Behind the Pet Obesity Crisis," *Bettercitiesforpets*, 21 2 2018. [Online]. Available: <https://www.bettercitiesforpets.com/resource/survey-weighs-pet-obesity-crisis/>. [Accessed 13 11 2021].
- [4] M. A. Ghufron, "Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan," *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [5] I. Allafi and M. T. Iqbal, "Design and implementation of a low cost web server using ESP32 for real-time photovoltaic system monitoring," *IEEE Electrical Power and Energy Conference (EPEC)*, 2017.
- [6] M. Sheth and P. Rupani, "Smart Gardening Automation using IoT With BLYNK App," *Proceedings of the Third International Conference on Trends in Electronics and Informatics*, 2019.
- [7] R. Nuryanto, "Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Ideal Berbasis Arduino," *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2015.
- [8] Sukarjadi, Y. Supriono and A. Syafi'i, "Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Sapi Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Jurnal Bisnis Dan Teknologi Politeknik NSC Surabaya*, vol. 7, no. 2, pp. 48-52, 2020.
- [9] T. Schousek, *The Art of Assembly Language Programming Using PIC® Technology : Core Fundamentals*, Oxford: Elsevier, 2019.
- [10] D. F. Solemede, A. Haidar and M. Rahayu, "Realisasi Internet of Things (IoT) Berbasis Android untuk Aplikasi Pengendali dan Pemantau Fitur-Fitur pada Mesin Cuci Sharp ES-F950P-GY," *11th Industrial Research Workshop and National Seminar*, vol. 11, no. 1, 2020.
- [11] R. Harminingtyas, "Analisis Layanan Website Sebagai Media Promosi, Media Transaksi dan Media Informasi dan Pengaruhnya Terhadap Brand Image Perusahaan Pada Hotel Ciputra Di Kota Semarang," *Jurnal Stie Semarang*, vol. 6, no. 3, pp. 37-57, 2014.
- [12] . A. Juansyah, "Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-Gps) Dengan Platform Android," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 1-8, 2015.
- [13] M. Syahwil, *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*, Yogyakarta: CV Andi Offset, 2013.
- [14] A. S. Lumenta and S. R. Sompie, "Rancang Bangun Aplikasi Unsrat E- Catalog," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 14, no. 4, pp. 1-9, 2019.
- [15] E. Sutanta, *Basis Data dalam Tinjauan Konseptual*, Yogyakarta: CV Andi Offset, 2011.
- [16] M. Silalahi, "Perbandingan Performansi Database MongoDB dan MySQL Dalam Aplikasi File Multimedia Berbasis Web," *CBIS Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 63-78, 2018.
- [17] A. Farcas, "How Many Times a Day Should I Feed My Pet?," *Vetstreet*, 25 4 2016. [Online]. Available: <https://www.vetstreet.com/our-pet-experts/how-many-times-a-day-should-i-feed-my-pet>. [Accessed 1 5 2022].

