

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN MINUM OTOMATIS KUCING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS BOT TELEGRAM

Disusun dan diajukan oleh

Rizky Amalia Nur

D041 18 1 509



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN MINUM OTOMATIS KUCING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS BOT TELEGRAM

Disusun dan diajukan oleh:

RIZKY AMALIA NUR

D041 18 1509

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 29 September 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Ir. Zulfajri Basri Hasanuddin,
M.Eng.
NIP. 19690124199303 1 001



Merna Baharuddin, S.T., M.Tel. Eng.
Ph.D.
NIP. 19751205200501 2 002

Ketua Departemen Teknik Elektro,




Dr. Ir. Dewiani, M.T.
NIP. 19691026 199412 2 001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama	: Rizky Amalia Nur
NIM	: D041181509
Program Studi	: Teknik Elektro
Jenjang	: S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN MINUM OTOMATIS
KUCING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS BOT
TELEGRAM**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitnya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklasifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Oktober 2023

Yang Menyatakan


METERAI
RIZKY Amalia Nur
C7C70AJX003747611



ABSTRAK

RIZKY AMALIA NUR. *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Dan Minum Otomatis Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Bot Telegram* (dibimbing oleh Zulfajri Basri Hasanuddin and Merna Baharuddin)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pemberi pakan kucing otomatis berbasis mikrokontroler Node Mcu ESP8266 yang didukung dengan Arduino Nano sebagai mikrokontroler tambahan yang dimana dirancang sebagai pemberi makan dan minum otomatis dalam hal ini berupa pesan pengingat yang dapat diatur pada telegram, selain itu sistem juga dilengkapi dengan pembacaan sisa pakan dan minum yang tersedia beserta pengaturan porsi pakan dan minum yang akan dikeluarkan. Alat ini berisikan sensor berat (loadcell) dengan modul HX-711 guna mendeteksi berapa berat makanan yang tersisa di wadah pakan dan minum kucing agar dalam pemberian pakan dan minum selanjutnya porsi yang diberikan tidak berlebihan disertakan dengan RTC DS1307 yang mampu menginput waktu makan kucing. Sehingga kucing dapat makan tepat waktu dan sesuai takaran. Dalam penelitian ini menggunakan aktuator motor servo dan waterpump sebagai pembuka dan pengatur porsi pakan dan minum yang akan dikeluarkan dapat diatur. Alat ini berguna untuk memudahkan pemelihara kucing yang akan meninggalkan rumah dalam beberapa waktu serta memberikan kemudahan dalam mengontrol dan melakukan pengaturan pemberian pakan dan minum kucing. Alat ini mengandalkan *platform* bot telegram untuk mengatur porsi yang akan dikeluarkan beserta jadwal pemberian beserta memonitoring sisa pakan dan minum yang tersedia setelah aktivitas makan dan minum kucing. Meskipun pada beberapa marketplace telah menjual berbagai merk alat pemberi makan otomatis namun alat yang dipasarkan belum disertai dengan pemberi minum otomatis.

Kata Kunci : *Kucing, Sensor Load Cell HX 711, Telegram, NodeMcu 8266, otomatis, RTC DS1307*



ABSTRACT

RIZKY AMALIA NUR. *Automatic Cat Feeder and Drinker using a microcontroller based on a Telegram bot* (supervised by Zulfajri Basri Hasanuddin and Merna Baharuddin)

This research aims to develop an automatic cat feeding device based on the Node Mcu ESP8266 microcontroller which is supported by Arduino Nano as an additional microcontroller which is designed as an automatic feeder and drinker, in this case in the form of a reminder message that can be set on a telegram, besides that the system is also equipped with a readout. the remaining food and drink available along with the portion settings for the food and drink that will be released. This tool contains a weight sensor (loadcell) with an HX-711 module to detect how much food is left in the cat's food and drink container so that the next portion of food and drink is given. It is not excessive that it is included with the RTC DS1307 which is capable of inputting the cat's feeding time. So that cats can eat on time and according to the dose. In this research, a servo motor actuator and water pump were used as openers and regulators of the portions of food and drink that would be dispensed. This tool is useful to make it easier for cat keepers who will leave the house for some time and makes it easier to control and regulate the feeding and drinking of cats. This tool relies on *platform* telegram bot to regulate the portions to be issued along with the administration schedule as well as monitoring the remaining food and drink available after the cat's eating and drinking activities. Even though several marketplaces sell various brands of automatic feeding devices, the devices marketed are not accompanied by automatic drinkers.

Keywords: *Cat, HX 711 Load Cell Sensor, Telegram, NodeMcu 8266, automatic, RTC DS1307*



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
KATA PENGANTAR	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Signifikansi Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Metode Penelitian.....	6
1.8 Sistematika Penulisan	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Internet of Things (IoT).....	8
2.2 Mikrokontroler	11
2.3 NodeMCU ESP8266	14
2.4 Sensor <i>Load Cell</i>	16
2.5 RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	20
2.6 Motor Servo.....	22
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	23
2.8 <i>Printing Circuit Board</i> (PCB)	24
Software Arduino IDE (Integrated Development Environment)	25
EasyEDA	26
Telegram.....	26



2.12	BotFather	27
2.13	Porsi Makan dan Minum Kucing	27
2.14	Arduino Nano	28
2.15	Diaphragm Water Pump	29
BAB III.....		31
METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	31
3.2	Metode Penelitian.....	31
3.3	Alat dan Bahan	33
3.3.1	Perangkat keras (Hardware).....	34
3.3.2	Perangkat Lunak (Software)	34
3.4	Teknik Pengumpulan Data	35
3.5	Teknik Analisis Data	35
3.5.1	Packet Loss.....	36
3.5.2	Delay (Latency).....	37
3.6	Rancangan Penelitian	37
3.6.1	Rancangan Perangkat Keras (Hardware)	37
3.6.2	Rancangan Perangkat Lunak (Software).....	39
3.7	Timeline Kegiatan	41
BAB IV		42
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Bentuk Fisik Alat.....	42
4.2	Cara Kerja Alat.....	43
4.3	Hasil Pengujian Sistem dan Komponen	44
4.3.1	NodeMCU ESP8266	44
4.3.2	Arduino Nano.....	44
4.3.3	Pengujian bot Telegram	44
4.3.4	Pengujian Sensor Load Cell.....	46
4.3.5	Pengujian Sistem Pakan Kucing Otomatis.....	47
	Pengujian Sistem Minum Kucing Otomatis.....	56
	Pengujian keseluruhan sistem.....	60
	Pengujian Quality of Service pada Bot Telegram	66



4.5.1	Pengujian <i>Packet Loss</i>	66
4.5.2	Pengujian Delay (Latency).....	67
4.6	Analisa Hasil Pengujian	69
BAB V		70
KESIMPULAN		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja IoT.....	9
Gambar 2. 2 Mikrokontroler	11
Gambar 2. 3 Sensor Load Cell	17
Gambar 2. 4 Konfigurasi Kabel Sensor Load Cell	18
Gambar 2. 5 Jembatan Wheatstone	19
Gambar 2. 6 Real Time Clock.....	20
Gambar 2. 7 Motor Servo.....	22
Gambar 2. 8 Sistem Mekanik Motor Servo	23
Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display	24
Gambar 2. 10 Printed Circuit Board	24
Gambar 2. 11 Lapisan PCB.....	25
Gambar 2. 12 Display Software Arduino IDE	26
Gambar 2. 13 Display EasyEDA	26
Gambar 2. 14 Arduino Nano	29
Gambar 2. 15 Diagram Water Pump.....	30
 Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	 31
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem	38
Gambar 3. 3 Diagram Sistematis PCB	39
Gambar 3. 4 Animasi Rancangan Alat.....	39
Gambar 3. 5 Diagram Alat Rancangan Perangkat Lunak	40
 Gambar 4. 1 Tampak depan Alat	 42
Gambar 4. 2 Tampak atas alat.....	42
Gambar 4. 3 Kerangka Alat	43
Gambar 4. 4 Desain Rangka Alat.....	43
Gambar 4. 5 Pembuatan Bot	45
Gambar 4. 6 Tampilan Awal Bot	45
Gambar 4. 7 Pesan Awal Bot	46
Gambar 4. 8 Kalibrasi Load Cell	46
Gambar 4. 9 Calibration Factor.....	47
Gambar 4. 10 Berat terukur pada percobaan kelima.....	48
Gambar 4. 11 Berat terbaca pada percobaan kelima.....	48
Gambar 4. 12 Notifikasi Pakan/Minum telah habis	49
Gambar 4. 13 Uji Coba Putaran Baling-Baling Servo	50
Gambar 4. 14 Berat porsi pakan yang terukur saat derajat buka 165 di percobaan	52
1. 15 Proses Pengeluaran Pakan dan tampilan LCD	52
1. 16 Menu pengatur porsi pakan dan minum	53



Gambar 4. 17 Tampilan pengaturan jadwal pakan dan minum pada program Arduino IDE.....	54
Gambar 4. 18 Notifikasi bot Jadwal pemberian pakan	54
Gambar 4. 19 Tampilan pembacaan load cell terhadap ketersediaan minum kucing	56
Gambar 4. 20 Proses Pemberian minum kucing dantampilan LCD	59
Gambar 4. 21 Menu pengaturan porsi minum kucing.....	59
Gambar 4. 22 sisa pakan dan minum yang tersedia hari pertama.....	64
Gambar 4. 23 Notifikasi pemberian pakan sore pada hari pertama	64
Gambar 4. 24 Pengaturan program jadwal hari pertama pada Arduino IDE	64
Gambar 4. 25 Notifikasi pemberian pakan pagi pada hari kedua	64
Gambar 4. 26 Notifikasi pemberian pakan malam pada hari kedua	65
Gambar 4. 27 Pengaturan program jadwal hari kedua pada bot	65
Gambar 4. 28 Sisa pakan dan minum pada hari ketiga	65
Gambar 4. 29 Notifikasi pemberian pakan pada hari ketiga.....	65
Gambar 4. 30 Notifikasi pakan & minum habis	65
Gambar 4. 31 Pengaturan program jadwal hari ketiga pada bot	65
Gambar 4. 32 Hasil Capture pada Wireshark.....	66
Gambar 4. 33 Pengujian Packet Loss.....	67



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	15
Tabel 2. 2 Karakteristik Sensor Load Cell	16
Tabel 2. 3 Deskripsi PIn RTC	22
Tabel 2. 4 Kebutuhan Kalori Kucing Berdasarkan Kondisi	27
Tabel 2. 5 Kebutuhan Kalori kucing berdasarkan usia	28
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	34
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	34
Tabel 3. 3 Indeks Packet Loss.....	36
Tabel 3. 4 Indeks Latensi	37
Tabel 3. 5 Timeline Kegiatan Penelitian.....	41
Tabel 4. 1 Pengujian Load cell dalam pengukur pakan kucing	49
Tabel 4. 2 Pengujian notifikasi bot saat pakan/minum habis.....	50
Tabel 4. 3 Pengujian Derajat buka servo terhadap porsi pakan	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian integrasi Bot dan RTC	54
Tabel 4. 5 Hasil pengujian load cell pada pembacaan sisa minum kucing	57
Tabel 4. 6 hasil pengujian motor driver waterpump terhadap porsi minum kucing	58
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Delay.....	68



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN MINUM OTOMATIS KUCING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS BOT TELEGRAM”.Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Pendidikan Strata (S1) Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna,oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.Penulis menyadari dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr.Eng.Ir Zulfajri Basri Hasanuddin,M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu **Merna Baharuddin, ST., M.Tel.Eng., Ph.D** selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk menguji penulis serta memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak **Ir. Samuel Panggalo, M.T.** selaku Dosen Penguji I dan Ibu **Andini Dani Achmad, ST., MT.** selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik yang membangun serta saran yang baik kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini
3. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh staf Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak ilmu maupun pengalaman yang membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.
4. Kedua Orang Tua tercinta, terima kasih atas doa dan dukungan yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis selama perkuliahan.
5. Ibu **Dr. Ir. Dewiani, M.T.** selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Teman-teman **Laboratorium Riset Telematika** (Dewi, Astrid,,Munasirah,Egha Sikala,Ilma,Isfah) yang tidak pernah lelah



untuk menyokong perkembangan penelitian saya sekaligus kamerad seperjuangan dalam penelitian di Laboratorium Radar dan Satelit.

7. Teman-teman **Cabelle** (Nubel,Meli,Ica,Vita,Miftah,Suvira,Mufidah,Nadirah) yang tidak pernah lelah mendengar keluhan penulis terkait keputusan dalam penulisan skripsi ini.
8. **CAL18RATOR** atas kebersamaan, kerjasama, pengalaman serta motivasinya selama masa perkuliahan hingga saat ini.
9. Sahabat saya yang telah setia menemani saya disegala fase kehidupan yang telah kami lalui bersama, yaitu Jihan Fadhilla Hudy, Nurfadhilla Syamsul , Kiky Rizkianunky W dan Ainun Fatiah.
10. Teman seperjuangan kepengurusan **HmI komisariat Teknik dan Komunitas 1000 Guru Sulsel** yang tidak pernah lelah dalam memberi dukungan moril maupun materil.
11. Ketua Angkatan TEKNIK ELEKTRO 2017 pemilik NIM D041171521 sosok penulis atas sebuah kisah indah yang dicoretkan selama berkiprah di Fakultas Teknik Gowa yang telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini meluangkan baik tenaga,pikiran,materi maupun moril.

Akhir kata peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam kelancaran penelitian ini, peneliti juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, kita semua dan dunia Pendidikan.

Gowa, 12 September 2023

Rizky Amalia Nur



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan survei online yang dilakukan oleh Rakuten Insight pada 2018 tentang hewan yang paling banyak dipelihara dimana survei ini melibatkan 97 ribu responden terungkap bahwa dari sekian banyak hewan peliharaan, kucing merupakan salah satu binatang yang paling banyak dipelihara oleh orang Indonesia. Selain mengetahui banyaknya orang Indonesia yang memelihara kucing, para peneliti memahami bahwa binatang berbulu ini berdampak positif bagi si pemiliknya. Banyak orang memelihara kucing karena mereka lucu, imut, dan berpenampilan cantik. Perawatannya tidak terlalu sulit, tetapi biaya perawatannya tidak murah. Salah satu pemeliharaan kucing adalah pemberian makan dan minum.

Pemberian makan dan minum yang dilakukan pun tidak sembarangan, tentunya harus mempertimbangkan dari indeks keperluan gizi dari beberapa faktor tertentu. Menurut *National Requirements of Cat* (NRC) (1986), kucing membutuhkan gizi tertentu, bukan makanan tertentu”. Makanan kucing memiliki kebutuhan gizi yang dibutuhkan oleh kucing (Knight, 2005). Sama seperti hewan peliharaan lainnya kucing juga membutuhkan makanan dan minuman yang sesuai dengan porsinya. Pemberian porsi makanan kucing yang tepat dapat mencegah obesitas kucing. Faktor yang memengaruhi banyaknya porsi makanan dan minuman kucing yakni ; usia, kondisi steril, intensitas makan kucing di malam dan pagi hari. Menurut Pusat Medis Hewan di New York, kucing dewasa seberat 8 kg yang sehat dan aktif membutuhkan sekitar 30 kalori per pon per hari. Jadi, rata-rata kucing seberat 3,6 kg membutuhkan sekitar 240 kalori per hari. Biasanya, makanan kering mengandung sekitar 300 kalori per cangkir, dan makanan kaleng mengandung sekitar 125 kalori per kaleng 3 ons. Sebelumnya peneliti telah melakukan observasi



h Antang mengenai pemberian makan dan minum kucing peneliti
 tikan informasi bahwa aktivitas pemberian makan yang sehari bisa sampai
 da kucing secara berkala lumayan menyita waktu si pemelihara sehingga

menyebabkan terganggunya aktivitas pemilik kucing. Selain mengganggu aktivitas pemelihara, kesulitan juga kerap terjadi apabila si pemelihara sedang berpergian jauh dalam waktu yang lama tanpa mengetahui apakah makanan dari peliharaan tersebut masih ada atau telah habis. Contohnya pada kasus Lebaran Idul Fitri yang mengharuskan si pemelihara kucing untuk berpergian ke kampungnya secara otomatis ia harus meninggalkan kucingnya dalam kurung waktu beberapa hari. Opsi alternative selain menitipkan kucing ke sanak keluarga yakni menitipkan kucingnya ke petshop, namun biaya penitipan kucing perharinya tidaklah murah. Biaya perharinya dibandrol mulai dari Rp. 60.000 hingga Rp.110.000. adapun harga yang dibandrol bisa lebih murah apabila pemelihara membawa makanan kucingnya sendiri dari rumah.

Berdasarkan permasalahan diatas peneliti merancang sistem monitoring dan pemberi makan dan minum otomatis pada kucing dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Perancangan alat pemberi makan dan minum otomatis pada mikrokontroler ini dirancang agar pemelihara kucing guna memudahkan pemelihara kucing dalam aktivitasnya agar hewan peliharaannya mendapatkan asupan makanan dan minum yang tepat waktu dan sesuai dengan porsinya. Dengan menggunakan mikrokontroler sebagai alat untuk memonitori dan mengendalikan kinerja alat tersebut. Selain itu penelitian ini menggunakan *Real Time Clock* (RTC) sebagai penanda waktu bahwa makan harus diberikan dan load cell sensor untuk mendeteksi porsi ketersediaan makan dan minum. Tak hanya itu saja penelitian ini dapat mempermudah pemelihara dalam mengontrol alat dan memastikan ketersediaan makan dan minum melalui push notification aplikasi telegram. Sebelumnya penelitian serupa telah dilakukan Sri Wahyuni dkk (2018) yang menghasilkan prototype pemberi makan ikan otomatis jarak jauh menggunakan *Bluetooth*. Penelitian yang paling mendekati dengan penelitian yang akan dilakukan adalah “*Real Time Clock* (RTC) sebagai penanda waktu bahwa makan harus diberikan” oleh Malinda Beth Audrina (2019) meskipun akan mikrokontroler yang sama penelitian ini belum dilengkapi oleh *push notification* di handphone dan tidak dilengkapi dengan pemberi minum otomatis.



Berdasarkan uraian diatas mengenai alat otomatisasi pemberian makan pada kucing secara berkala berbasis *Internet Of Things*, maka peneliti tertarik mengangkat judul penelitian ini dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Dan Minum Otomatis Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Bot Telegram”**

1.2 Signifikansi Penelitian

Signifikansi penelitian merupakan dampak dari tercapainya tujuan penelitian. Secara garis besar, signifikan penelitian terdiri atas signifikan ilmiah yang diarahkan pada pengembangan ilmu atau kegunaan teoritis dan signifikan praktis yaitu membantu memecahkan dan mengantisipasi masalah yang ada pada obyek yang diteliti. Merujuk pada latar belakang yang telah dijelaskan, maka signifikan penelitian yang diharapkan adalah :

a) Secara Teoritis

Pada Penelitian yang dilaksanakan dapat memberikan kontribusi berupa pengetahuan terhadap perkembangan sistem yang serupa dengan pemberi dan pengatur pakan minum otomatis kucing khususnya hal ini dalam bidang IoT sistem kendali jarak jauh yang dalam penelitian ini menggunakan NodeMCU dan Arduino Nano sebagai platform IoT. dengan memanfaatkan aplikasi telegram sebagai aplikasi monitoring pada alat.

b) Secara Praktis

Penelitian ini dapat memberikan kemudahan serta alternatif baru kepada pemelihara hewan dan pengelola petshop dalam pemberian pakan dan minum secara otomatis. Selain itu dengan adanya penelitian ini dapat menekan pengeluaran dalam pemeliharaan dan monitoring pakan dan minum kucing jarak jauh. Penelitian ini merupakan pengembangan dari beberapa penelitian

nya diantaranya adalah sistem dan alat ini dibuat dengan internet of things (IoT).



1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengintegrasikan sistem dari NodeMCU ESP 8266 dalam memonitori makan dan minum kucing ?
2. Bagaimana mengatur penjadwalan untuk pemberian makan dan minum, serta pemberian jumlah porsi makanan kucing melalui bot Telegram?
3. Bagaimana performa alat serta efektifitas Telegram sebagai media untuk melakukan monitoring berdasarkan parameter QoS?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat disimpulkan dari tujuan pembuatan Tugas Akhir ini :

1. Merancang dan mengintegrasikan sistem dari NodeMCU ESP 8266 dalam memonitori makan dan minum kucing.
2. Melakukan pengaturan penjadwalan untuk pemberian makan dan minum, serta pemberian jumlah porsi makanan kucing melalui bot Telegram.
3. Melakukan pengujian performa alat serta efektifitas Telegram sebagai media untuk melakukan monitoring berdasarkan parameter QoS.

1.5 Batasan Penelitian

Demi hasil penelitian yang lebih terfokus maka permasalahan yang akan dibahas akan dibatasi dengan ketentuan berikut:

1. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ESP8266 dan Arduino Nano
2. Sensor yang digunakan adalah *load cell* sensor

Penelitian ini berfokus pada hewan peliharaan kucing jantan dewasa dengan berat badan 4 kg.



4. .Penelitian ini difokuskan pada monitoring ketersediaan makan dan minum, porsi makanan dan minuman,serta jadwal pemberian makanan dan minuman.
5. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE dan Telegram
6. Hanya untuk makanan kering kucing.
7. Pengaturan jadwal pemberi makan dan minum dengan *Real Time Clock*.
8. Pengaturan pengeluaran makanan dan minuman pada wadah menggunakan motor servo.
9. Pemberian porsi dan jeda waktu pemberian makanan dan minuman tidak mengacu pada jenis kucing.
10. Alat ini hanya dapat digunakan apabila terhubung langsung dengan sumber listrik PLN.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi masyarakat, mahasiswa, dan staf akaemik penelitian ini diharapkan kedepannya berguna dalam monitoring dan pemberi makanan dan minuman otomatis berbasis bot Telegram.
2. Bagi institut Universitas Hasanuddin, penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan referensi ilmiah dalam pengembangan alat monitoring dan pemberi makanan dan minuman otomatis kucing berbasis bot Telegram.
3. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan juga sebagai sumber data dalam pembuatan alat monitoring dan pemberi makanan dan minuman otomatis kucing berbasis bot Telegram.



1.7 Metode Penelitian

Untuk menghasilkan penelitian yang komprehensif, dilakukanlah penelitian ini dengan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi literatur

Pada tahapan awal dari penelitian ini adalah mencari sumber-sumber referensi dan beberapa materi pendukung sebagai landasan teori yang konkrit berdasarkan literatur terpaut, sebelum melakukan penerapan dan pengujian secara langsung.

2. Pengujian dan analisis

Pada tahap berikutnya dari penelitian ini adalah pengujian dan analisis maksudnya adalah untuk mendapatkan data yang tepat dari hasil monitoring serta pengamatan secara langsung

3. Diskusi dan konsultasi

Tahap ketiga pada penelitian ini adalah melakukan diskusi dan konsultasi secara langsung maupun tidak langsung kepada pembimbing dan pihak berkompeten di bidang bersangkutan untuk mendapatkan pengetahuan mengenai penelitian yang dijalankan.

4. Penarikan kesimpulan

Pada tahap terakhir dari penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari analisis data yang dilakukan mengenai semua permasalahan yang telah dibahas.

1.8 Sistematika Penulisan



gar penulisan tugas akhir ini tersusun secara sistematis maka disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

B I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori-teori yang berkaitan dengan perancangan alat dan software yang akan dibuat sedemikian rupa dengan menggunakan sensor Load Cell dan NodeMCU 8266.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode yang akan dirancang dengan menentukan waktu dan pelaksanaan, perancangan alat, dan memaparkan alur penelitian untuk merealisasikan sistem monitoring makan dan minum otomatis kucing berbasis *Internet of Things* (IoT)

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA PERBANDINGAN

Bab ini berisi hasil pengujian pada sistem monitoring dan menganalisa parameter QoS pada alat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan mengenai perancangan sistem monitoring makan dan minum serta performansi berdasarkan parameter QoS



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Internet of Things (IoT)

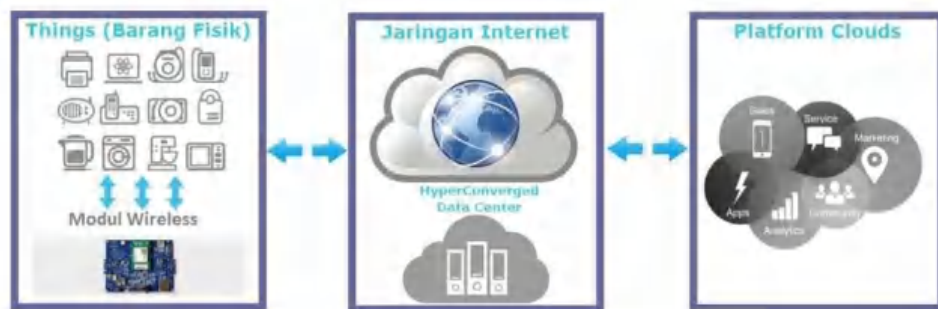
Internet of things adalah salahsatu jembatan yang dapat menghubungkan suatu objek dengan objek lain tanpa bantuan lain dari manusia, dengan kata lain IOT dapat mempermudah aktivitas manusia IoT memiliki kemampuan dapat mentransfer data melalui jaringan internet.

IoT berkembang pesat mulai dari penggabungan teknologi nirkabel yakni, *Micro Electromechanical System* (MEMS) dan juga Internet. IoT menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan bebarapa macam topologi jaringan, *Radio Frequency Identification* (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan (C. Wang et al., 2013). Selain itu IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, seperti teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita, contoh penerapannya dalam benda yang ada di dunia nyata adalah untuk pengolahan bahan pangan, elektronik, dan berbagai mesin teknologi lainnya yang semuanya tersambung ke jaringan lokal maupun global lewat sensor yang tertanam dan selalu menyala aktif. IoT ini mengacu pada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam strukturnya yang berbasis Internet.

Tantangan terbesar yang bisa menjadi hambatan dalam mengkonfigurasi IoT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi dan bagaimana menyusun jaringan komunikasinya, dikarenakan jaringan yang dibutuhkan oleh IoT sangatlah kompleks. Selain itu, IoT juga memerlukan suatu sistem keamanan yang cukup ketat. Di samping masalah tersebut, biaya angan IoT yang mahal juga sering menjadi faktor penyebab kegagalan, pembuatan dan pengembangannya bisa berakhir gagal produksi.



Pada dasarnya cara kerja IoT, bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argument tersebut dapat menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa dibatasi oleh jarak yang jauh. Internet hanya jadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut (Hildayanti,2020).



Gambar 2. 1 Cara Kerja IoT

(Sumber : Junaidi, Apri. 2015)

Unsur-unsur pembentuk IoT yang mendasar adalah :

- Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*), IoT membuat hampir semua mesin yang ada menjadi “smart” (pintar). Ini berarti IoT bisa meningkatkan segala aspek kehidupan kita dengan pengembangan teknologi yang didasarkan pada AI. Pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia. Contohnya sederhana seperti meningkatkan atau mengembangkan perangkat lemari es/kulkas sehingga dapat mendeteksi jika stok susu dan sereal sudah hampir habis, bahkan bisa juga membuat pesanan ke supermarket secara otomatis jika stok akan habis.
- Konektivitas dalam IoT, ada kemungkinan untuk membuat atau membuka jaringan baru, dan jaringan khusus IoT. Jaringan ini tidak lagi terikat hanya dengan penyedia utamanya saja. Jaringan ini tidak harus berskala besar dan mahal, bisa tersedia pada skala yang



jau lebih kecil dan lebih murah. IoT bisa menciptakan jaringan kecil diantara perangkat sistem.

- Sensor merupakan pembeda yang membuat IoT unik disbanding mesin canggih lainnya. Sensor ini mampu mendefinisikan instrumen, yang mengubah IoT dari jaringan standar dan cenderung pasif dalam perangkat, sehingga menjadi suatu sistem aktif yang dapat diintegrasikan ke dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari.
- Keterlibatan aktif (*Active Engagement*), IoT mengenalkan paradigma yang baru bagi konten aktif, produk, maupun keterlibatan layanan.
- Perangkat berukuran kecil. IoT memanfaatkan perangkat-perangkat kecil yang dibuat khusus agar menghasilkan ketepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas yang baik.

Implementasi IoT dapat ditemukan pada peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikendalikan dan di-monitoring menggunakan perangkat yang dapat terhubung dengan jaringan internet. Perintah untuk melakukan eksekusi tidak terlepas dari bantuan sensor yang terletak pada perangkat IoT. Sensor pada IoT digunakan untuk mengkonversi data fisik yang masih mentah menjadi sinyal digital dan mengirimkan data tersebut ke pusat kontrol. Dengan cara seperti inilah seseorang dapat me-monitor perubahan yang terjadi pada lingkungan secara jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. Arsitektur sistem pada IoT sangat bervariasi, tergantung pada konteks penerapannya atau implementasinya (Junaidi, Apri. 2015).

Saat ini Indonesia sendiri sudah menerapkan *IoT* pada proyek-proyek smart city di 23 kota. Beberapa contoh penggunaan teknologi *IoT* pada Smart City:

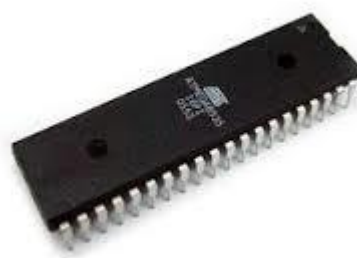
- Pada aplikasi Informasi Banjir Online, selain mengandalkan laporan warga, sensor-sensor banjir yang dapat mengukur ketinggian air secara *real-time* disebarkan ke seluruh wilayah kota sehingga informasi dapat informasikan ke *Command Center* secara cepat dan selanjutnya langsung tangani oleh Dinas terkait.



- Jakarta *One Card* adalah sebuah "kartu pintar" yang bisa berfungsi sebagai e-KTP, alat pembayaran ketika berbelanja, serta kartu BPJS. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta akan menggandeng Bank DKI dalam pembuatan Jakarta *One Card* ini. Penggunaan kartu pintar tersebut bisa membantu Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam menganalisis pergerakan manusia di seluruh kota.
- Sistem Notifikasi Gempa dan Tsunami. Beberapa kejadian bencana alam di Indonesia memakan korban jiwa begitu banyak. Jumlah korban jiwa dapat dikurangi secara signifikan apabila *Early Warning System* diterapkan secara benar dan tepat sasaran. Sensor-sensor yang ditempatkan di daerah rawan bencana alam dapat memberikan informasi secara langsung kepada warga sekitar lokasi rawan gempa, longsor, atau tsunami dalam hitungan detik (Himawan,2021).

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer (Sholeh,2020).



Gambar 2. 2 Mikrokontroler

(Sumber : Widharma,2022)



Sejarah mikrokontroler tidak terlepas dari sejarah mikroprosesor dan komputer. Diawali dengan ditemukannya mikroprosesor, kemudian ditemukan komputer, setelah itu ditemukan mikrokontroler. Berikut ini sejarah mikrokontroler:

1. Tahun 1617, John Napier menemukan sistem untuk melakukan perkalian dan pembagian berdasarkan logaritma.
2. Tahun 1694, Gottfried Wilhelm Leibniz membuat mesin mekanik yang dapat melakukan operasi $+$, $-$, $*$, $/$ dan akar kuadrat.
3. Tahun 1835, Charles Babbage mengusulkan komputer digital (Digital Computer) pertama di dunia menggunakan punched card untuk data dan instruksi, serta program control (looping and branching) dengan unit aritmatik dan unik penyimpanan.
4. Tahun 1850, George Boole mengembangkan symbolic logic termasuk operasi binary (AND, OR, dll).
5. Tahun 1946, Von Neumann menyarankan bahwa instruksi menjadi kode numerik yang disimpan pada memori. Komputer dan semua mikrokontroler didasarkan pada komputer Von Neumann.
- 4 Pengenalan & Sejarah Mikrokontroler
6. Tahun 1948, ditemukannya transistor, dengan dikembangkannya konsep software, pada tahun 1948 mulai adanya perkembangan hardware penting seperti transistor.
7. Tahun 1959, pertama kali dibuatnya IC (*Integrated Circuit*).
8. Tahun 1971, Intel membuat mikroprosesor Intel 4004. Mikroprosesor ini merupakan mikroprosesor pertama yang dikembangkan oleh Intel (*Integrated Electronics*). Mikroprosesor ini terdiri dari 2250 transistor. Intel 4004 merupakan mikroprosesor 4 bit. Kemudian pada tahun 1974, Intel membuat mikroprosesor generasi kedua (Intel 8008), Intel 8008 merupakan mikroprosesor 8 bit. Semakin banyak bit berarti mikroprosesor dapat memproses lebih banyak data. IC Intel 4004 dan Intel 8008 ini dikemas dalam bentuk DIP (*Dual Inline*) seperti pada gambar dibawah ini.



9. Tahun 1972, Mikrokontroler yang dibuat adalah TMS 1000. TMS 1000 merupakan mikrokontroler 4-bit buatan *Texas Instrument* (TI). Mikrokontroler TMS 1000 dibuat oleh Gary Boone dari Texas Intrumen. Boone merancang IC yang dapat menampung hampir semua komponen yang membentuk kalkulator, hanya layar dan keypad yang tidak dimasukkan. TI menawarkan mikrokontroler ini untuk dijual kepada industri elektronik pada tahun 1983, sebanyak 100 juta IC mikrokontroler TMS 1000 telah dijual.

10. Tahun 1974, beberapa pabrikan IC menawarkan mikroprosesor dan pengendali menggunakan mikroprosesor. Mikroprosesor yang ditawarkan pada saat itu yaitu Intel 8080, 8085, Motorola 6800, Signetics 6502, Zilog Z80, Texas Instrumen 9900 (16 bit)

11. Tahun 1975, mikrokontroler PIC dikembangkan dan dibuat pertama kali di Universitas Harvard. PIC mulai diperkenalkan kepada publik oleh Microchip pada tahun 1985. PIC merupakan kependekan dari *Peripheral Interface Controller* atau bisa juga kependekan dari *Programmable Intelligent Computer*.

12. Tahun 1976, dibuat Intel 8048, yang merupakan mikrokontroler intel pertama.

13. Tahun 1978, mikroprosesor 16 bit menjadi lebih umum digunakan yaitu Intel 8086, Motorola 68000 dan Zilog Z8000. Sejak saat itu pabrikan mikroprosesor terus mengembangkan mikroprosesor dengan berbagai keistimewaan dan arsitektur. Mikroprosesor yang dikembangkan termasuk mikroprosesor 32 bit seperti Intel Pentium, Motorola DragonBall, dan beberapa mikrokontroler yang menggunakan ARM (*Advanced RISC Machine* Ltd) core. ARM hanya menjual desain arsitektur mikrokontroler/mikroprosesor. Saat ini sedang dipromosikan penggunaan mikrokontroler 32 bit yang berbasis prosesor ARM dari keluarga seri Cortex M (ARM Cortex-M0, ARM Cortex-M0+, ARM Cortex-M3, ARM Cortex-M4, ARM Cortex-M7, ARM CortexR4, dan ARM Cortex A5). Perusahaan yang

akan lisensi ARM prosesor meliputi : Advanced Micro Devices, Inc., n, Samsung, Toshiba, Alcatel-Lucent, Apple Inc, Atmel, Intel, LG, STMicroelectronics, Texas Instruments, Infineon, dan masih banyak lagi nya.



14. Tahun 1980, Intel 8051 atau lebih dikenal dengan keluarga mikrokontroler yang paling populer. Vendor lain yang mengadopsi mikrokontroler Intel 8051 yaitu : Philips, Siemens, Atmel ATMEL juga membuat Mikrokontroler MCS 51 yaitu mikrokontroler Atmel seri AT89xxx, misalnya : AT89S51 dan AT89S52.

15. Tahun 1996, Atmel AVR adalah salah satu keluarga mikrokontroler pertama yang menggunakan on-chip flash memory untuk penyimpanan program (Widharma,2022).

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah sistem microprocessor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya (Wijanarko,2017). Teknologi yang digunakan pada mikrokontroler AVR berbeda dengan mikrokontroler seri MCS-51. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*), sedangkan seri MCS-51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computer*). Mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT89RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, kelengkapan peripheral dan fungsinya (Hidayat,2014).

2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang grasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC



(*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwary yang bersifat opensource (Tulle,2017).

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Spesifikasi	NodeMCU
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC	Pin 1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 2.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

Istilah NodeMCU sendiri sebenarnya secara default tidak mengacu pada perangkat keras development kitnya melainkan mengacu pada firmware yang digunakan. Karena NodeMCU terdiri dari perangkat keras ESP8266 maka NodeMCU dapat diartikan sebagai board Arduinonya ESP8266. Pada board NodeMCU, ESP8266 telah dikemas dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler yang memiliki kapabilitas akses wi-fi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya memerlukan ekstensi kabel data USB yang sama persis dengan kabel data yang digunakan untuk me-charger smartphone Android. Fitur yang disediakan oleh NodeMCU antara lain bersifat open source,



biaya yang tergolong rendah, smart, interaktif dan wi-fi yang sudah aktif (Setiawan,2017).

2.4 Sensor *Load Cell*

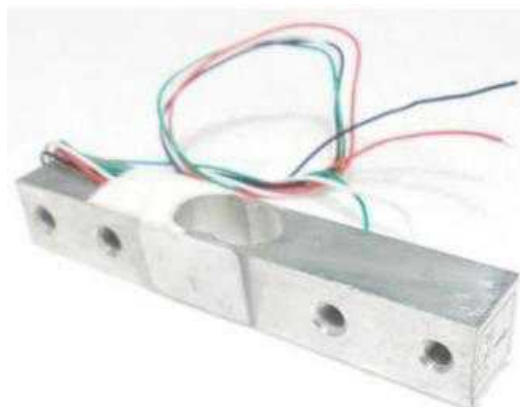
Sensor *Load Cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *Load Cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan.

Tabel 2. 2 Karakteristik Sensor *Load Cell*

Mekanik	
Bahan Dasar	<i>Alumunium Alloy</i>
<i>Load Cell Type</i>	<i>Strain Gauge</i>
Kapasitas	2kg
Dimensi	55.25x12.7x12.7mm
Lubang Pemasangan	M5 (ukuran baut)
Panjang Kabel	550mm
Ukuran Kabel	30 AWG (0.2mm)
No. Urutan Kabel	4
Elektrik	
Presisi	0.05%
Rata – Rata Output	1.0±0.15mv/V
Non-Linieritas	0.05% FS
Hysteresis	0.05% FS



Non-Pengulangan	0.05% FS
<i>Creep</i> (per 30 menit)	0.1% FS
Efek Temperatur Pada Nol (per 10°C)	0.05% FS
Efek Temperatur Pada <i>Span</i> (per 10°C)	0.05% FS
Keseimbangan Nol	±1.5% FS
<i>Input Impedansi</i>	1130±10 Ohm
<i>Output Impedansi</i>	1000±10 Ohm
Hambatan Isolasi (dibawah 50VDC)	≥5000 MOhm
Kebutuhan Voltase	5 VDC
Toleransi Jarak Temperatur	-10 to ~ +40°C
Pengoperasian Jarak Temperatur	-20 to ~ +55°C
<i>Safe Overload</i>	120% Kapasitas
<i>Ultimate Overload</i>	150% Kapasitas



Gambar 2. 3 Sensor Load Cell



(Sumber : Lutfiyanto,2018).

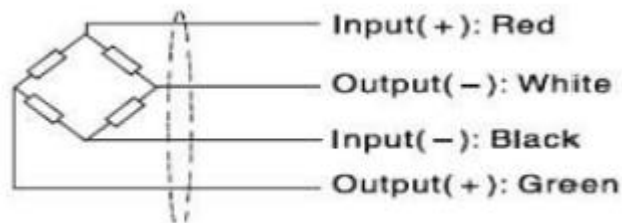
Keterangan gambar :

Kabel merah adalah input tegangan sensor.

Kabel hitam adalah input ground sensor.

Kabel hijau adalah output positif sensor.

Kabel putih adalah output negatif sensor.



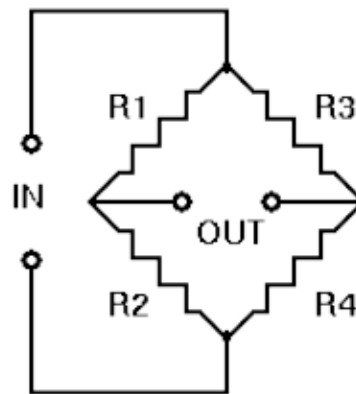
Gambar 2. 4 Konfigurasi Kabel Sensor Load Cell

Gambar 2.4 adalah konfigurasi kabel dari sensor Load Cell. yang terdiri dari kabel berwarna merah, hitam, biru, dan putih. Kabel merah merupakan input tegangan sensor, kabel hitam merupakan input ground pada sensor, kabel warna biru / hijau merupakan output positif dari sensor dan kabel putih adalah output ground dari sensor..

Selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada Load Cell yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh strain gauge (pengukur regangan) yang terpasang pada Load Cell

Prinsip kerja Load Cell berdasarkan rangkaian Jembatan Wheatstone dapat dilihat pada gambar 2.5.





Gambar 2. 5 Jembatan Wheatstone

(Sumber : Lutfiyanto,2018).

Jika rangkaian jembatan Wheatstone diberi beban, maka nilai R pada rangkaian akan berubah, nilai $R_1 = R_4$ dan $R_2 = R_3$. Sehingga membuat sensor Load Cell tidak dalam kondisi yang seimbang dan membuat beda potensial. Beda

potensial inilah yang menjadi outputnya. Untuk menghitung V_{out} atau A seperti

pada gambar, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut[4]:

$$V_0 = \left(V_{In} \times \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \right) - \left(V_{In} \times \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) \right) \quad (1)$$

Secara teori, prinsip kerja Load Cell berdasarkan pada jembatan Wheatstone dimana saat Load Cell diberi beban terjadi perubahan pada nilai resistansi, nilai resistansi R_1 dan R_3 akan turun sedangkan nilai resistansi R_2 dan R_4 akan naik ketika posisi setimbang, V_{out} Load Cell = 0 volt, namun ketika nilai resistansi R_1 dan R_3 naik maka akan terjadi perubahan V_{out} pada Load Cell. Pada Load Cell output data (+) dipengaruhi oleh perubahan resistansi pada R_1 , sedangkan output (-)

dipengaruhi oleh perubahan resistansi R_3 . Karena keluaran tegangannya yang Volt, susah untuk dideteksi oleh Arduino, oleh karena itu butuh penguatan berupa Programmable Gain Amplifier (PGA) yang berada di C (Analog Digital Converter) (Lutfiyanto,2018).



2.5 RTC (*Real Time Clock*)

Modul RTC DS3231 adalah salah satu module yang berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta adanya fitur pengukur suhu yang terdapat didalam 1 module. Interface atau antar muka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau two wire (SDA dan SCL). Module DS3231 RTC ini sudah tersedia dengan baterai CR2032 3V yang berfungsi sebagai back up RTC apabila daya utama mati. Selain itu terdapat juga EEPROM AT24C32 yang bisa memberi 32 k EEPROM untuk menyimpan data (R. Setiawan,2020).



Gambar 2. 6 Real Time Clock

(Sumber : Anggraini, 2021)

RTC DS3231 merupakan Real Time Clock yang dapat menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun, valid hingga tahun 2100. RTC DS3231 Merupakan IC dengan jalur data paralel yang memiliki antarmuka serial two-wire (I2C). Komunikasi I2C menggunakan duah buah port yaitu, port Serial Data (SDA) dan Serial Clock (SCL) untuk membaca isi register dari RTC (Putra, et al., 2017). Spesifikasi dan fitur Modul RTC DS3231 :

1. RTC yang Sangat Akurat Mengelola Semua Fungsi Pengatur Waktu.
2. Jam Real Time Menghitung Detik, Menit, Jam, Tanggal Bulan, Bulan, Hari dalam Seminggu, dan tahun, dengan Kompensasi Tahun Lawan Berlaku Hingga 2100



asi $\pm 2\text{ppm}$ dari 0°C sampai $+40^\circ\text{C}$.

asi $\pm 3.5\text{ppm}$ dari -40°C sampai $+85^\circ\text{C}$.

al Temp Sensor Output: $\pm 3^\circ\text{C}$ Akurasi.

6. Mendaftar untuk Aging Trim.
7. Active-Low RST Output / Pushbutton Reset Debounce Input.
8. Two Time-of-Day Alarms.
9. Output Programmable Square-Wave Output.
10. Antarmuka Serial Sederhana Menghubungkan ke Kebanyakan Microcontrollers.
11. Kecepatan data transfer I2C Interface (400kHz).
11. Masukan Cadangan Baterai untuk Pencatatan Waktu Terus-menerus.
12. Low Power Operation Memperpanjang Waktu Jalankan Baterai-Cadangan.
13. Rentang Suhu Operasional: Komersial (0° C sampai + 70° C) dan Industri (- 40° C sampai +85° C).
14. Tegangan operasi: 3,3-5,55 V.
15. Chip jam: chip clock presisi tinggi DS3231.
16. Ketepatan Jam: Kisaran 0-40, akurasi 2ppm, kesalahannya sekitar 1 menit.
17. Output gelombang persegi yang dapat diprogram.
18. Sensor suhu chip hadir dengan akurasi 3.
19. Chip memori: AT24C32 (kapasitas penyimpanan 32K).
20. Antarmuka bus IIC, kecepatan transmisi maksimal 400KHz (tegangan kerja 5V).
22. Dapat mengalir dengan perangkat IIC lainnya, alamat 24C32 dapat disingkat A0 / A1 / A2.
23. Memodifikasi alamat defaultnya adalah 0x57.
24. Dengan baterai isi ulang CR2032, untuk memastikan sistem setelah power.
25. Ukuran: 38mm (panjang) * 22mm (W) * 14mm (tinggi).
26. Berat: 8g (Samsugi,2019).

Konfigurasi Pin Modul RTC **DS3231** :

Seperti yang terlihat pada gambar, pada modul **RTC DS3231** terdapat 6 pin yaitu :



in untuk sumber daya (VCC + GND)

in untuk komunikasi I2C (SDA + SCL)

- 2 pin optional untuk output Square Wave dan Oscillator(SQW + 32K)

Tabel 2. 3 Deskripsi PIn RTC

Nama pin	Deskripsi
VCC	Sumber tegangan positif
GND	Ground
SDA	Serial Data pin (I2C interface)
SCL	Serial Clock pin (I2C interface)
SQW	Square wave output pin
32K	32K Oscilator output

2.6 Motor Servo

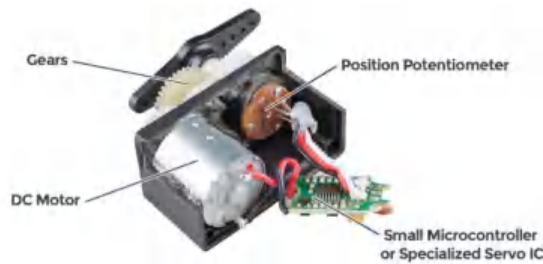
Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.. Motor Servo tampak pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Motor Servo



ervo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian control dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudutnya. Sistem Mekanik Motor Servo tampak pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Sistem Mekanik Motor Servo

Motor servo adalah motor yang berputar lambat, dimana biasanya ditunjukkan oleh rate putarannya yang lambat, namun demikian memiliki torsi yang kuat karena internal gearnya. Lebih dalam dapat digambarkan bahwa sebuah motor servo memiliki :

- 3 jalur kabel : power, ground, dan control
- Sinyal control mengendalikan posisi
- Operasional dari servo motor dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum.
- Konstruksi didalamnya meliputi internal gear, potensiometer, dan feedback control (Hilal,2015).

2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan perangkat display yang paling umum dipasangkan ke mikrokontroler, mengingat ukurannya yang kecil dan kemampuan menampilkan karakter atau grafik yang lebih baik dibandingkan display 7 segment ataupun alphanumeric. LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini adalah LCD M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah (Widodo,2007).





Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display

2.8 Printing Circuit Board (PCB)

Printing Circuit Board (PCB) atau Papan sirkuit cetak adalah sebuah papan yang berisi jalur / sirkuit konduktor yang menghubungkan komponen elektronik satu dengan komponen elektronik lainnya tanpa kabel. Papan PCB dibutuhkan hampir disetiap rangkaian peralatan elektronika, missal pada TV, Radio, rangkaian lampu LHE, HP dan sebagainya. Material PCB berbahan isolator mengandung 40% bahan logam, 30% material inorganik dan 30% lagi adalah material keramik (Metcalf,2003).

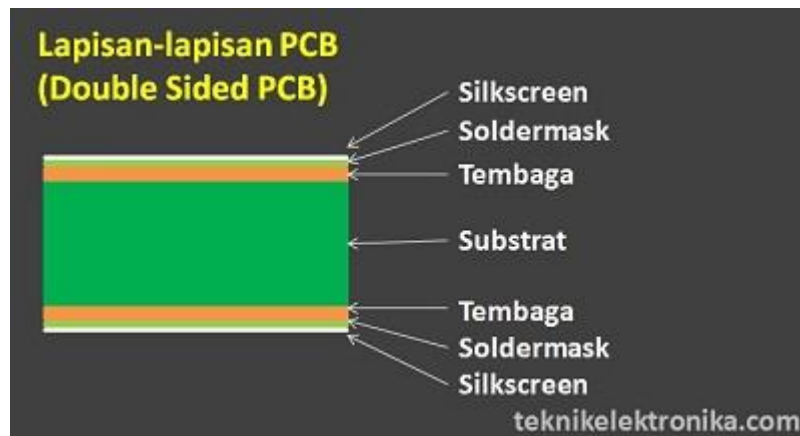


Gambar 2. 10 Printed Circuit Board



Secara struktur, PCB seperti kue lapis yang terdiri dari beberapa lapisan dan dilaminasi menjadi satu kesatuan yang disebut dengan PCB. Ada PCB yang berlapis satu lapisan tembaga (*Single Sided*), ada juga yang berlapis dua lapisan tembaga (*double sided*) dan ada juga PCB yang memiliki beberapa lapisan tembaga atau sering disebut dengan Multilayer PCB.

Berikut ini adalah struktur dan komposisi standar dari PCB (Printed Circuit Board).

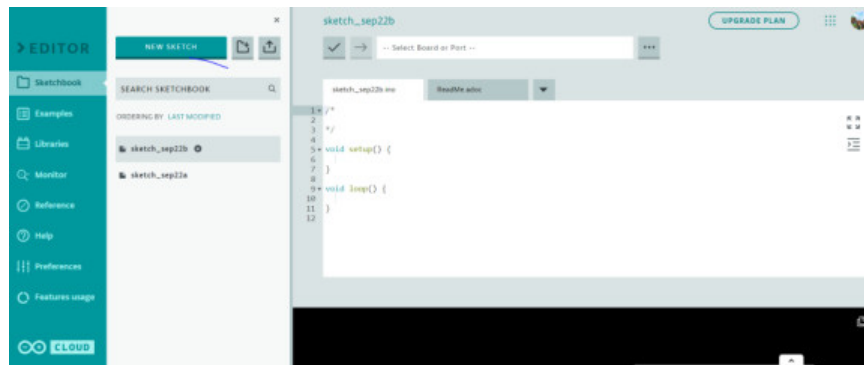


Gambar 2. 11 Lapisan PCB

2.9 Software Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang disiapkan oleh Arduino untuk mendesain berbagai proses yang terkait dengan pemrograman arduino. Perangkat lunak ini telah mendukung berbagai sistem operasi populer seperti Windows, Mac, dan Linux. Arduino IDE digunakan untuk menulis program ke dalam arduino dan perangkat lunak ini juga dapat digunakan dengan mikrokontroler lainnya seperti NodeMCU (Nusyirwan, 2019).

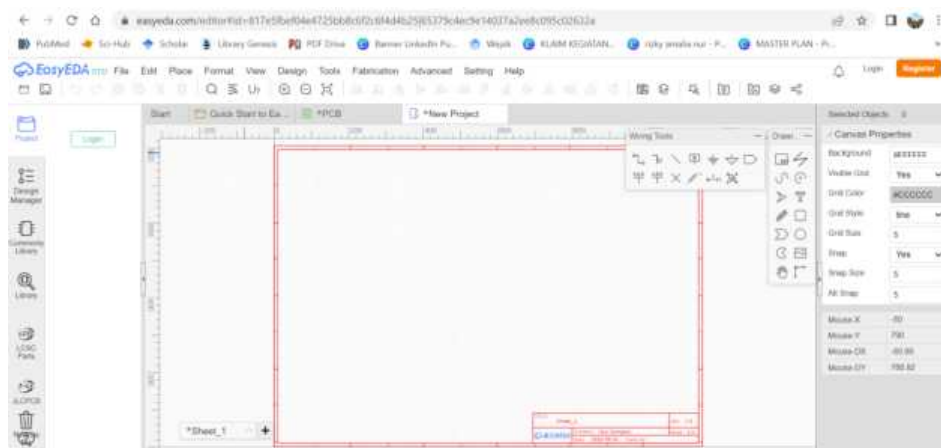




Gambar 2. 12 Display Software Arduino IDE

2.10 EasyEDA

EasyEDA adalah sebuah aplikasi dalam basis web yang berguna atau berfungsi untuk membuat sebuah rangkaian ragkaian elektronik dalam bentuk shematik. Kelebihan web ini yaitu pengguna dimudahkan dan dibebaskan untuk membentuk dan merangkai berbagai macam komponen elektronik sesuai dengan keinginan mereka mulai dalam bentuk 2 dimensi bahkan sampai bentuk 3 dimensi (Chaithrapallavi & S, 2019).



Gambar 2. 13 Display EasyEDA

2.11 Telegram



Telegram merupakan aplikasi perpesanan instan yang dibuat oleh kakak-beradik dan Pavel Durov. Sebagai aplikasi pesan instan layaknya WhatsApp, Telegram sedianya dapat digunakan pengguna untuk berkirim pesan, foto,

dokumen, stiker, GIF, panggilan suara hingga panggilan video. Untuk fitur panggilan video, saat ini baru tersedia di obrolan pribadi saja (*one-on-one chat*), bukan grup. Telegram juga memungkinkan pengguna untuk membuat grup dengan kapasitas anggota mencapai 200.000 orang. Di dalam grup tersebut juga sudah didukung fitur admin, mention, balasan, tagar, serta berbagi/menerima dokumen mencapai 2 GB.

2.12 BotFather

Bot Father adalah bot resmi dari telegram yang tugasnya melahirkan/menciptakan bot baru dengan botfather user dapat membuat bot lintas platform yang mengontrol perangkat dan emulator Android, situs web dan game browser atau aplikasi desktop apa pun, menggunakan JavaScript dan API botfather sederhana.

2.13 Porsi Makan dan Minum Kucing

Menurut hasil perhitungan peneliti *New York Animal Medical Center*, kebutuhan kalori kucing dewasa adalah 66,67 kalori per kilogram berat badan per hari. Dengan begitu, kucing dengan berat badan 3,5 kg membutuhkan 233,3 kalori per hari. Kebutuhan kalori kucing dapat dicukupi dengan mengatur porsi makan kucing.

Berikut tabel perkiraan kebutuhan kalori kucing pada berbagai kondisi:

Tabel 2. 4 Kebutuhan Kalori Kucing Berdasarkan Kondisi

Kondisi Kucing Betina	Kebutuhan Kalori
Kucing betina sedang birahi	Sedikit
Kucing betina sedang hamil	Banyak
Kucing betina sedang menyusui	Sangat banyak



elain bergantung pada kondisi, table kebutuhan kalori berdasarkan umur bawah ini :

Tabel 2. 5 Kebutuhan Kalori kucing berdasarkan usia

Usia Kucing	Kebutuhan kalori
Kitten	30 kalori per kilogram berat badan
Kucing Dewasa	66 kalori per kilogram berat badan
Kucing Tua	50 kalori per kilogram berat badan

Berdasarkan tabel jumlah kalori dari usia dan kondisi, jumlah berat badan kucing juga wajib jadi bahan pertimbangan. *New York Animal Medical Center* menyatakan bahwa seekor kucing dewasa butuh makan kurang lebih 2% dari berat badannya. Kebutuhan nutrisi kucing dewasa adalah 66,67 kalori per kilogram berat badan per hari. Dan 4,5 gram protein per kilogram berat badan per hari.

Dari tabel jumlah kalori dari makanan kering dan makanan basah kucing, dapat diperoleh porsi penyajian sebagian berikut :

- Makanan kering kucing (*Dry food*) dapat memberikan 333 kalori per 100 gram penyajian.
- Makanan basah kucing (*Wet food*) dapat memberikan 100 kalori per 85 gram penyajian (kemasan kantung/pouch)

Sedangkan untuk jumlah harian air yang dibutuhkan oleh kucing sekitar 50 mililiter air per kilogram berat tubuhnya. Jadi, jika kucing memiliki berat badan sekitar 4 – 5 kilogram, kucing membutuhkan air sebanyak 200 – 250 mililiter air setiap harinya.

2.14 Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah modul mikrokontroller yang bersifat opensource. Opensource adalah aplikasi dan hardware bersifat terbuka, sehingga dapat dengan bebas digunakan, menyebarluaskan dan mengembangkan aplikasinya secara gratis. Arduino juga disebut sebuah platform dari physical computing yang terdiri dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE).

ah software untuk menulis program dengan bahasa pemrograman yang upload ke memori mikrokontroller. Hardware dan software Arduino sudah



compatible dengan sistem operasi komputer; Microsoft Windows, Mac Os dan Linux.

Arduino lahir dan berkembang dengan berbagai jenis salah satunya adalah arduino nano seperti terlihat pada gambar 2.14. Arduino Nano adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P dengan bentuk yang sangat mungil. Arduino ini tidak mempunyai jack power DC dan pemrogramannya menggunakan konektor USB mini tipe B. Arduino ini memiliki 14 pin i/o digital, 8 pin input analog dengan resolusi 1024 bit, 32 kB memori flash 0,5 kB digunakan untuk bootloader, 2kB SRAM, 1kB EEPROM, 16 MHz kecepatan clock, dan ukuran yang kecil (45 mm x 18 mm). 14 pin i/o ini memiliki fungsi khusus yaitu 2 pin serial (RX pin D0 dan TX pin D1), 2 pin interupsi internal (pin D2 dan pin D3), 6 pin output PWM 8-bit (pin D3, D5, D6, D9, D10 dan D11), 4 pin SPI (SS pin D10, Mosi pin D11, MISO pin D12, dan SCK pin D13). 8 pin analognya 6 dapat dijadikan sebagai pin i/o digital (A0- A5), serta 2 pin dapat digunakan untuk komunikasi I2C (SDA pin A4 dan SCL pin A5). Pemrograman board Arduino Nano dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE) dengan cukup menghubungkan Arduino dengan kabel USB ke Pc/laptop.



Gambar 2. 14 Arduino Nano

2.15 Diaphragm Water Pump

Diaphragm water pump adalah jenis pompa air yang digunakan untuk memindahkan air dari tempat dengan tekanan rendah menuju tempat dengan tekanan yang lebih tinggi. Pompa diafragma terdiri dari diafragma atau membran yang bekerja bolak-balik untuk menghisap dan mendorong suatu fluida dalam



nya dan sebuah katup di masing-masing saluran untuk menjaga agar arahnya sesuai dengan salurannya masing-masing. Diafragma tersebut berupa plat tipis bersifat fleksibel. Pada gambar di bawah, dapat dilihat skema

dan cara kerja dari sebuah pompa diafragma secara umum beserta komponen yang terdapat di dalamnya. Komponen tersebut digerakkan secara mekanik oleh suatu motor dan roda eksentrik. pada penelitian ini menggunakan Diaphragm water pump untuk mengalirkan air minum kucing dari wadah penampungan menuju wadah minum kucing.



Gambar 2. 15 Diaphragm Water Pump

