



**KOTAK OBAT PINTAR UNTUK MASYARAKAT LANJUT USIA
(SMART MEDICINE BOX FOR ELDERLY)**

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan program sarjana di Prodi S1 Teknik Elektro

Oleh :

Muhammad Ihsan Syafiq / 1102204372

Muhammad Saddam Wibowo / 1102204405

Prima Bagus Saputra / 1102204470

PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS TELKOM

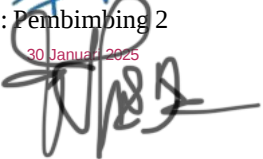
BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

BUKU TUGAS AKHIR CAPSTONE DESIGN

Judul Capstone Design /Kode : SMART MEDICINE BOX FOR ELDERLY
Tanggal Pengesahan : 18 Februari 2025
Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
Program Studi : S1 Teknik Elektro
Jumlah Halaman : 85 halaman

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : Muhammad Ihsan Syafiq NIM : 1102204372	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan 
	Nama : Muhammad Saddam Wibowo NIM : 1102204405	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan 
	Nama : Prima Bagus Saputra NIM : 1102204470	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan 
Diperiksa Oleh Pembimbing	Nama : Desri Kristina Silalahi, S.Si., M.Si. Tanggal : 30/01/2025	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan 
	Nama : Khilda Afifah, S.Pd., M.T., Ph.D. Tanggal : 30 Januari 2025	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan 
Disetujui Oleh Penguji	Nama : Ir. Porman Pangaribuan, M.T. Tanggal : 18 Februari 2025	Jabatan : Penguji 1 Tanda Tangan 
	Nama : Dr.Ir Ekki Kurniawan, S.T., M.T. Tanggal : 18 Februari 2025	Jabatan : Penguji 2 Tanda Tangan 

TIMELINE REVISI DOKUMEN

Dokumen	Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
CD 1	17 Okt 2023	Informasi Pendukung	Penambahan Sitasi	1 dan 2
	02 Nov 2023	- Penambahan Kebutuhan Alat. - Penjelasan aspek dari aktivitas dan pengguna.	- Penambahan fitur dari kebutuhan alat. - Penambahan constraint penjelasan kebutuhan yang harus dipenuhi aspek.	2
	19 Nov 2023	Kebutuhan	Mendefinisikan ulang kebutuhan yang harus dipenuhi.	2
CD 2	02 Nov 2023	Spesifikasi produk	Menambahkan alasan spesifikasi produk yang dibutuhkan	3 dan 4
	19 Nov 2023	Spesifikasi dan Verifikasi Produk	Mendefinisikan ulang spesifikasi dan verifikasi sesuai dengan kebutuhan	3 s/d 7
	12 Jan 2024	Spesifikasi produk	Memperjelas spesifikasi produk	3 s/d 6
CD 3	22 Nov 2023	Flowchart	Perbaikan alur flowchart serta penambahan fungsi	8 s/d 11
	3 Des 2023	- Bagian 3.3 dan 3.4 - Diagram-diagram 3.2	- Penambahan bagian 3.3 dan 3.4 - Penambahan input dan output supaya lebih sesuai dengan dengan spesifikasi	9 s/d 11
	12 Jan 2024	- Diagram Blok - Flowchart - Pemilihan komponen - Cara penggunaan - Jadwal pengerjaan	- Menghilangkan kata benda. - Pengadaan flowchart untuk unit control. - Pengadaan penjelasan adanya setiap kriteria. - Revisi kalimat-kalimat cara penggunaan. - Memperlengkap jadwal pengerjaan	10 s/d 25

CD 4	16 Okt 2024	- Perkembangan alat - Pergantian komponen alat aktuator - 3D design wadah dan bilik obat serta casing obat	- Revisi perhitungan kalibrasi sensor - Revisi pergantian actuator - Menunjukkan hasil 3D design yang telah di revisi	28 s/d 61
	2 Des 2024	- Aplikasi yang akan di pakai - Pengambilan data survei	- Penggunaan aplikasi telegram - Memasukan data survei hasil penggunaan telegram	
CD 5	18 Jan 2025	- Kesimpulan - Saran		62

TIMELINE REVISI DOKUMEN (SETELAH SIDANG)

Dokumen	Versi, Tanggal	Revisi	Halaman
Abstrak	10 Feb 2025	Tambahan abstrak	xi – xii
CD 1	10 Feb 2025	• Definisi lansia menurut Indonesia dan WHO (latar belakang)	1 – 3
		• Tujuan	4
CD 3	11 Feb 2025	Data Sheet Komponen	22 – 27
CD 4	12 Feb 2025	• Penjelasan pada <i>wiring</i>	46
		• <i>Power</i> konsumsi alat	46
		• <i>Troubleshooting</i> Pada Komponen	51
CD 5	13 Feb 2025	• Pengujian <i>Quality of Service motor stepper</i> dan <i>water pump</i> menggunakan <i>Wireshark</i>	55 – 56
		• Perhitungan dan analisis torsi <i>motor stepper</i>	56
		• Pengujian dan analisis <i>delay</i>	57
		• Pengujian dan analisis <i>jitter</i>	57
		• Pengujian dan analisis <i>throughput</i>	57
		• Pengujian dan analisis <i>packet loss</i>	58
		• Perhitungan tegangan dan analisis energi <i>water pump</i>	58
		• Analisis <i>electrical</i>	58
Lampiran	13 Feb 2025	• Kesimpulan dan Saran	62
		Data Pengujian <i>Quality of Service</i> Menggunakan <i>Wireshark</i>	66

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNyalah penulis dapat menyusun buku Tugas Akhir *Capstone Design* ini dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Penulisan dokumen Tugas Akhir *Capstone Design* ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan program studi Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Telkom University. Adapun judul Tugas Akhir *Capstone Design* ini adalah ‘Kotak Obat Pintar untuk Masyarakat Lanjut Usia (*Smart Medicine Box for Elderly*)’.

Penulis menyadari sepenuhnya bhawa dalam penulisan dokumen Tugas Akhir *Capstone Design* ini masih banyak kekurangan, sebab itu penulis sebagai manusia biasa tidak luput dari kesalahan dan kekurangan baik dari segi penulisan maupun perhitungan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan ikhlas dan lapang dada atas segala bentuk saran, koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat untuk masyarakat luas. Penulis berharap agar buku Tugas Akhir ini berguna dan dapat dimanfaatkan sebaik – baiknya oleh para mahasiswa, dosen dan para pembaca buku ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Selama proses penyusunan buku Tugas Akhir *Capstone Design* ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Dalam penulisan buku ini, penulis mendapatkan bimbingan, saran, bantuan, semangat dan dorongan dari berbagai pihak secara moral ataupun material sehingga dapat menyelesaikan buku Tugas Akhir *Capstone Design* ini.

Penulis berharap dengan adanya buku ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Tidak lupa juga penulis meminta maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan buku Tugas Akhir *Capstone Design* ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
TIMELINE REVISI DOKUMEN.....	3
KATA PENGANTAR	5
UCAPAN TERIMA KASIH.....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR	10
ABSTRAK.....	11
ABSTRACT.....	12
BAB 1 ANALISIS KEBUTUHAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Informasi Pendukung	3
1.3. Constraint.....	4
1.4. Kebutuhan yang Harus Dipenuhi.....	4
1.5. Tujuan	4
BAB 2 SPESIFIKASI DAN VERIFIKASI.....	5
2.1. Spesifikasi Produk	5
2.2. Verifikasi.....	7
BAB 3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI.....	10
3.1. Konsep Solusi	10
3.2. Rencana Desain Dari Konsep Solusi Sistem.....	11
3.3. Pemilihan Komponen.....	18
3.4. Desain Sistem Terpilih dan Cara Penggunaanya	20
3.5. Data Sheet Komponen	22
BAB 4 IMPLEMENTASI SOLUSI.....	28
4.1. Implementasi Sistem.....	28
4.2. Hasil Akhir Integrasi Sistem.....	45
4.3. <i>Troubleshooting</i> Pada Komponen.....	51
BAB 5 PENGUJIAN SISTEM	52
5.1. Pengujian Sistem Keseluruhan	52
5.2. Kesimpulan dan Saran	62

DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65
DATA PENGUJIAN QUALITY OF SERVICE MENGGUNAKAN WIRESHARK	66
DATA SURVEI PENGGUNAAN APLIKASI TELEGRAM	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Constraint.....	4
Tabel 2. 1 Pemetaan Kebutuhan dan Kaitannya Terhadap Spesifikasi.....	5
Tabel 2. 2 Verifikasi Spesifikasi 1.....	7
Tabel 2. 3 Verifikasi Spesifikasi 2.....	7
Tabel 2. 4 Verifikasi Spesifikasi 3.....	8
Tabel 2. 5 Verifikasi Spesifikasi 4.....	8
Tabel 2. 6 Verifikasi Spesifikasi 5.....	9
Tabel 2. 7 Verifikasi Spesifikasi 6.....	9
Tabel 3. 1 Rincian Diagram Blok Level 0.....	12
Tabel 3. 2 Rincian Diagram Blok Level 1.....	13
Tabel 3. 3 Blok Diagram Sistem Level 2-1	14
Tabel 3. 4 Blok Diagram Sistem 2-2	15
Tabel 3. 5 Flowchart Level 2-3.....	16
Tabel 3. 6 Tabel Kriteria Unit Kontrol	18
Tabel 3. 7 Tabel Kriteria Aktuator.....	19
Tabel 3. 8 Rangkuman Hasil Pemilihan Komponen.....	20
Tabel 3. 9 Desain Sistem: (a) Smart Medicine Box secara Keseluruhan; (b) Pola Smart Medicine Box.....	21
Tabel 4. 1 Source Code Pembacaan Berat beban sebelum kalibrasi.....	29
Tabel 4. 2 Source Code Pembacaan sensor setelah di kalibrasi.....	32
Tabel 4. 3 Source code Inisialisasi ESP32-Cam	35
Tabel 4. 4 Source Code Pengujian Perilisan Obat dan Air Putih.....	38
Tabel 4. 5 Tabel Troubleshooting	51
Tabel 5. 1 Data Kalibrasi Sensor Loadcell	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Overall Function Smart Medicine Box	10
Gambar 3. 2 Function Tree Smart Medicine Box	10
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Smart Medicine Box	11
Gambar 3. 4 Diagram Blok Level 1 Smart Medicine Box	13
Gambar 3. 5 Diagram Blok Level 2-1	14
Gambar 3. 6 Diagram Blok Level 2-2	15
Gambar 3. 7 Flowchart Level 2-3	16
Gambar 3. 8 Flowchart Sistem	17
Gambar 4. 1 Wiring Load Cell dan Mikrokontroler	28
Gambar 4. 2 Proses Kalibrasi Load Cell (1) dan (2)	29
Gambar 4. 3 Wiring Pengujian aktuator perilis obat dan air putih	43
Gambar 4. 4 Interface Blynk Tampilan Home	44
Gambar 4. 5 Rangkaian Sistem Keseluruhan	46
Gambar 4. 6 Hardware Sistem Alat Tampak depan (1) Tampak Atas (2)	47
Gambar 4. 7 (1) – (6) Hasil Survey Pengguna Telegram Dibawah Umur 60 Tahun	50
Gambar 5. 1 Hasil Pengujian ESP32-Cam	54
Gambar 5. 2 Hasil Capture dari ESP32-Cam	54
Gambar 5. 3 Gambar Implementasi Motor Stepper dan Water Pump	56
Gambar 5. 4 Tampilan Automation Pengatur Jadwal (1) Tampilan Perubahan Jadwal pada Automation (2)	60
Gambar 5. 5 Hasil Notif Pesan Pada Telegram	60
Gambar 5. 6 Hasil Pengujian Firebase	61

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya populasi lansia di Indonesia, pemerintah telah berupaya untuk meningkatkan kesejahteraan mereka melalui berbagai kebijakan dan program, termasuk Undang – Undang Nomor 36 Tahun 2009 yang mengatur hak – hak lansia di bidang kesehatan. Namun, lansia seringkali menghadapi masalah kesehatan terkait proses penuaan, seperti gangguan penglihatan, pendengaran dan penurunan kognitif yang dapat menyebabkan kesulitan dalam mengonsumsi obat secara teratur. Penelitian menunjukkan bahwa banyak lansia yang tidak patuh dalam mengonsumsi obat karena lupa atau kesulitan mengingat jenis dan dosis obat yang tepat. Hal ini dapat berdampak negatif pada kesehatan mereka, terutama bagi mereka yang memiliki kondisi kronis seperti hipertensi. Untuk mengatasi masalah tersebut, teknologi dapat dimanfaatkan untuk membantu lansia mengonsumsi obat secara teratur. Salah satu solusinya adalah dengan mengembangkan *Smart Medicine Box*, sebuah perangkat yang dilengkapi dengan mikrokontroler, Wi-Fi, kamera dan aplikasi *Blynk*. Alat ini memungkinkan pengaturan jadwal obat, pengingat dan pemantauan konsumsi obat oleh lansia. Dengan adanya *Smart Medicine Box*, diharapkan lansia dapat lebih mudah dan teratur dalam mengonsumsi obat sesuai dengan anjuran dokter, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup mereka. Selain itu, alat ini juga dapat membantu keluarga atau perawat dalam memantau konsumsi obat lansia, sehingga dapat memberikan dukungan yang lebih baik.

Kata Kunci : Lansia, Kesehatan, Obat, Teknologi, *Smart Medicine Box*, *Blynk*, Mikrokontroler

ABSTRACT

As the elderly population in Indonesia increases, the government has made efforts to improve their welfare through various policies and programs, including Law Number 36 of 2009 which regulates the rights of the elderly in the health sector. However, the elderly often face health problems related to the aging process, such as impaired vision, hearing and decreased cognitive function, which can make it difficult to take medication regularly. The result of the study showed that many elderly people are not compliant in taking medication because they forget or have difficulty remembering the correct type and dosage. This can have a negative impact on their health, especially for those with chronic conditions such as hypertension. To overcome this problem, technology can be utilized to help the elderly take medication regularly. One solution is to develop a Smart Medicine Box, a device equipped with a microcontroller, Wi-Fi, camera and the Blynk application. This tool allows the elderly to set a medication schedule, reminders and monitor medication consumption. With the Smart Medicine Box, it is hoped that the elderly can more easily and regularly take medication according to doctor's recommendations, so that they can improve their health and quality of life. In addition, this tool can also help families or caregivers in monitoring the consumption of elderly medicine, so that they can provide better support.

Keywords : Elderly, Health, Medicine, Technology, Smart Medicine Box, Blynk, Microcontroller

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu, manusia akan mengalami penuaan. Populasi lansia membuat pemerintah Indonesia perlu merumuskan kebijakan dan program khusus ke dalam Undang – Undang yang berkaitan dengan hak – hak lansia. Undang - Undang perlindungan yang mengatur hak – hak untuk lansia adalah UU Nomor 36 Tahun 2009 pasal 138 ayat 1 dan 2. Dalam UU tersebut berisi tentang upaya pemeliharaan kesehatan untuk lanjut usia dan jaminan terhadap ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan. Adanya Undang – Undang tersebut diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan lansia secara sosial dan ekonomis (Depkes RI, 2013). Menjadi tua merupakan suatu fase kehidupan yang dialami oleh setiap manusia. Penuaan adalah suatu proses normal yang ditandai dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diramalkan dan terjadi pada semua orang pada saat mereka mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu[1]. Maka dari itu, mulai muncul beberapa keluhan kesehatan yang sering dialami lansia akibat gangguan penyakit yang disebabkan oleh proses degeneratif (penuaan), seperti melemahnya kondisi fisik seperti gangguan pada bagian indera penglihatan, indera pendengaran dan indera peraba lalu disertai dengan perubahan sistem motorik dan penurunan daya kognitif. Pada umumnya, mereka berusaha untuk melakukan beragam cara supaya kesehatan dapat senantiasa terjaga setiap hari, salah satunya adalah mengkonsumsi obat – obatan yang sesuai dengan kebutuhan [2].

Lanjut usia (lansia) adalah orang yang mencapai usia 60 tahun ke atas yang mempunyai hak yang sama dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara (UU RI No 13 Tahun 1998). Menurut WHO (*World Health Organization*) membagi masa lanjut usia dalam beberapa bagian, yaitu usia 45 – 60 tahun disebut *middle age* (setengah baya atau A-teda madya), usia 60 – 75 tahun disebut *alderly* (usia lanjut atau wreda utama), usia 75 – 90 tahun disebut *old* (*tua atau prawasana*) dan usia di atas 90 tahun disebut *old* (*tua sekali atau wreda wasana*). Usia 60 tahun ke atas merupakan tahap akhir dari proses penuaan yang memiliki dampak terhadap tiga aspek, yaitu biologis, ekonomi dan sosial. Secara biologis, lansia akan mengalami proses penuaan secara terus menerus yang ditandai dengan penurunan daya tahan fisik dan rentan terhadap serangan penyakit. Jumlah lansia Indonesia mencapai 20,24 juta jiwa, setara dengan 8,03% dari seluruh penduduk Indonesia pada tahun 2014 [8].

WHO telah memperhitungkan bahwa di tahun 2025, Indonesia akan mengalami peningkatan tertinggi di dunia. Bahkan Perserikatan Bangsa Bangsa memperkirakan bahwa di tahun 2050 jumlah warga lansia di Indonesia 60 juta jiwa. Hal ini menyebabkan Indonesia berada pada peringkat ke-41. Lanjut usia atau usia tua (lansia) adalah suatu periode penutup dalam rentang hidup seseorang, yaitu suatu periode dimana seseorang, yaitu suatu periode terdahulu yang lebih menyenangkan atau beranjak dari waktu yang penuh manfaat. Masyarakat kita saat ini memandang para lanjut usia sebagai orang – orang yang kurang produktif, kurang menarik, kurang energik, mudah lupa, ataupun kurang bernilai dibandingkan dengan mereka yang masih dalam keadaan prima. Untuk itu dalam pembangunan nasional pemerintah telah berhasil mewujudkan hasil yang positif diberbagai bidang, yaitu adanya kemajuan ekonomi, perbaikan lingkungan hidup, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama di bidang medis atau ilmu kedokteran, sehingga dapat meningkatkan kualitas kesehatan penduduk serta meningkatkan umur harapan hidup manusia. Akibatnya, jumlah penduduk yang berusia lanjut meningkat dan bertambah cenderung lebih cepat atau sering disebut dengan lansia *booming* [8].

Lanjut usia (lansia) adalah suatu kejadian yang tidak dapat dicegah oleh siapapun karena setiap tahun terjadi penambahan umur dan pasti dialami oleh semua orang yang dikarunia umur panjang. Departemen Kesehatan (2009) membuat kategori usia dalam beberapa bagian, yaitu lansia awal (46 – 55 tahun), lansia akhir (56 – 65 tahun) dan manula (>65 tahun). Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang akan mengalami peningkatan jumlah penduduk lansia. Populasi lansia terus mengalami peningkatan berdasarkan data proyeksi penduduk diperkirakan tahun 2017 terdapat 23,66 juta jiwa penduduk lansia di Indonesia (9,03%). Diprediksi jumlah penduduk lansia tahun 2020 (27,08 juta), tahun 2025 (33,69 juta), tahun 2030 (40,95 juta) dan tahun 2035 (48,19 juta) (Kemenkes RI Pusdatin, 2017). Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Barat jumlah penduduk lansia di Jawa Barat pada tahun 2017 sebanyak 4,16 juta jiwa. Peningkatan jumlah lansia setiap tahu membutuhkan perhatian dan penanganan yang serius karena lansia mengalami penurunan secara fisik, biologis maupun psikis yang berhubungan erat dengan masalah ekonomi, sosial dan budaya. Perubahan sosial yang terjadi pada lansia adalah penurunan kognitif dan psikososial yang berkaitan dengan kepribadian lansia, sedangkan perubahan psikologis yang terjadi pada lansia meliputi memori jangka pendek, frustrasi, kesepian, ketakutan, kematian, depresi dan kecemasan [11].

Para lansia yang mengkonsumsi obat – obatan pada umumnya berpotensi sering lupa dan tidak rutin dalam minum obatnya. Hal itu disebabkan karena mulai berkurangnya kemampuan dalam mengingat jenis dan dosis obat yang sesuai dengan anjuran yang dokter kasih sehingga membutuhkan orang lain dalam hal meminum obat yaitu dari pihak keluarga atau asisten khusus untuk merawatnya. Hal tersebut bisa teratasi agar memudahkan para lansia untuk mudah meminum obat sesuai dengan

anjurkan dokter dengan memanfaatkan teknologi yang sudah maju ini. Sistem yang digunakan saat ini masih sangat tradisional yaitu menggunakan box obat yang digunakan secara terpisah dan menuliskan setiap box sesuai jadwal yang dianjurkan resep dokter, sehingga masih ada keterlambatan untuk meminum obat nya. Menurut penelitian sebelumnya, salah satu alasan utama kegagalan pengobatan pasien adalah karena mereka sering lupa minum obat, terutama lansia di atas 50 tahun yang rentan terhadap penyakit seperti darah tinggi, diabetes, alzheimer dan parkinson. Kesalahan dosis obat dapat berakibat fatal, sehingga penting untuk minum obat tepat waktu dan sesuai resep dokter. *Smart Medicine Box* hadir sebagai solusi, membantu lansia mengingat jadwal waktu minum obat mereka. Pengguna tidak perlu khawatir lupa, karena alat ini akan memberikan pengingat sesuai jadwal yang telah diatur. Sistem ini menggunakan teknologi IoT dengan alarm pada kotak obat dan aplikasi seluler yang dapat dipasang di ponsel keluarga, sehingga keluarga dapat turut memantau [9, 10, 12, 14]. Pembuatan alat ini menggunakan mikrokontroler yang dilengkapi WiFi sebagai pemroses inputan dari aplikasi *Blynk* untuk mengatur jadwal obat yang sudah ditentukan dan kamera pada mikrokontroler digunakan untuk memonitoring para lansia agar mengkonsumsi obat tepat pada waktunya dan outputnya berupa stepper yang akan bergerak untuk mengeluarkan obat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan pompa akan bergerak mengeluarkan air untuk para lansia tersebut. Dengan alat ini para lansia akan meminum obat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan dapat di monitoring di dalam aplikasi *Blynk*.

1.2. Informasi Pendukung

Sejak negara kita memasuki masyarakat menua, terdapat tren yang jelas mengenai basis populasi yang besar, pertumbuhan yang cepat, penuaan, kecacatan dan sindrom sarang kosong bagi lansia. Apalagi situasi negara kita saat ini tidak kaya sebelum menjadi tua dan struktur miniaturisasi keluarga digabungkan menjadi satu. Jadi Masalah penyediaan pangan bagi orang lanjut usia sangatlah serius.

Mengutip survei yang dilakukan oleh Mersi Susanti Nade dan Jeanny Rantung dari Universitas Advent Indonesia di Puskesmas Parongpong Kabupaten Bandung Barat terhadap pasien lansia pengidap hipertensi, terdapat hanya 32,4% dari lansia yang patuh dalam hal mengonsumsi obat [3]. Salah satu penyebab dari hal ini adalah dukungan orang tua yang untuk mengingatkan untuk rutin meminum obat. Namun, ada kalanya ketika keluarga tidak mampu untuk selalu hadir sebagai penyemangat penyembuhan dengan metode meminum obat ini.

Masalah ini juga terjadi pada skala global. Pada akhir tahun 2013, Tiongkok saat ini semakin menua populasinya telah melampaui 160 juta dan tingkat pertumbuhan tahunan hampir 8 juta. Menurut data terbaru pemerintah Tiongkok, rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk tahunan dalam dekade

pertama abad ke-21 adalah 0,57%. Populasi Tiongkok semakin menua dan masalah penyediaan pangan bagi warga lanjut usia pun semakin meningkat menjadi semakin serius [4].

Saat ini, obat untuk mengobati hipertensi mudah disalahartikan oleh para lansia karena kesamaan karakteristik. Namun, karena kurangnya pemantauan dan tidak segera dilakukan, kematian disebabkan oleh lansia yang tinggal sendirian karena lupa mengonsumsi obat atau mengonsumsi lebih banyak obat telah sering terjadi dalam beberapa tahun terakhir [5].

1.3. Constraint

Tabel 1. 1 Constraint

No	Aspek	Penjelasan Terkait Aspek
1	Keberlanjutan	Konfigurasi dari alarm pengingat akan dilakukan dengan mudah lewat alat itu sendiri
2	Pengguna	Pengguna dari produk merupakan masyarakat lanjut usia.

1.4. Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ada beberapa kebutuhan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Produk dapat menyediakan obat dan air minum sesuai jadwal kepada pasien.
2. Perawat atau anggota keluarga pasien akan mendapatkan notifikasi bahwa obat sudah diminum.

1.5. Tujuan

Penelitian *capstone design* ini bertujuan untuk membuat *prototype* alat dalam memudahkan masyarakat lansia mengonsumsi obat sesuai takaran atau anjuran dokter dan tepat waktu, sehingga penyembuhan yang sedang dilakukan dengan obat tersebut dapat menjadi lebih efektif dan meningkatkan kesehatan para lansia.

BAB 2

SPESIFIKASI DAN VERIFIKASI

Tabel 2. 1 Pemetaan Kebutuhan dan Kaitannya Terhadap Spesifikasi

No	Kebutuhan	Spesifikasi
1	Produk dapat menyediakan obat dan air minum untuk pengguna sesuai dengan jadwal yang telah dianjurkan	Spesifikasi 1 : Menggunakan <i>Blynk</i> untuk mengatur jadwal yang telah dianjurkan. Spesifikasi 2 : Menyimpan obat berdasarkan kombinasi tiap jadwal meminum obat. Spesifikasi 3 : Alat memiliki kontrol mekanik untuk mengeluarkan obat sesuai dengan jadwal. Spesifikasi 4 : Alat memiliki <i>pump</i> air yang mengeluarkan air putih selama 10 detik sebanyak 200ml sesuai dengan jadwal.
2	Perawat atau keluarga pasien akan mendapatkan notifikasi bahwa obat sudah diminum	Spesifikasi 5 : Alat mengirimkan notifikasi telegram ketika obat sudah diambil dan diminum secara <i>real-time</i>. Spesifikasi 6 : Alat akan meng-<i>capture</i> pasien jika obat sudah diambil dan diminum.

2.1. Spesifikasi Produk

Berdasarkan kebutuhan diatas, maka uraian spesifikasinya adalah sebagai berikut :

2.1.1. Spesifikasi 1 : Alat menggunakan sistem *Internet Of Things* untuk mengatur jadwal.

Alat ini menggunakan sistem *Internet Of Things* agar mempermudah perawat untuk mengatur jadwal yang telah dianjurkan. Sistem yang digunakan dapat digunakan dengan *Blynk* pada *smartphone* maupun *website*. Sistem ini juga menyediakan tombol secara virtual agar mekanik untuk menyediakan obat dapat digunakan secara manual tanpa mengikuti jadwal yang telah dianjurkan. Jadi, tampilan layar

ini akan membantu perawat menentukan jadwal dengan memperlihatkan jadwal yang sudah diatur dan tombol virtual untuk mempermudah perawat.

2.1.2. Spesifikasi 2 : Menyimpan obat berdasarkan kombinasi tiap jadwal meminum obat.

Alat ini dapat menyimpan obat berdasarkan jadwal. Penyimpanan obat ini akan memakai sistem sekat yang akan mewakili jadwal – jadwalnya. Tiap jadwal ini akan berisi kombinasi – kombinasi. Jumlah ini disesuaikan dari kemungkinan kombinasi obat paling banyak yang perlu diminum untuk pasien lansia yaitu sebanyak 6 buah [6]. Sekat – sekat ini akan memiliki ruang yang mewakili jadwal. Jumlah jadwal yang dapat digunakan sebanyak 9 jadwal.

2.1.3. Spesifikasi 3 : Alat memiliki kontrol mekanik untuk mengeluarkan obat sesuai dengan jadwal.

Kontrol mekanik ini adalah spesifikasi yang bertujuan untuk merilis kombinasi obat ketika jadwal yang sudah ditentukan telah tiba. Tempat dari obat berbentuk lingkaran yang memiliki sekat. Salah satu sekat ini akan berisi lubang yang akan menjadi perilis obat ke pasien. Aktuator ini akan dikaitkan dengan sekat sehingga sekat dapat mendorong obat ke lubang. Dikarenakan akan ada 9 jadwal dan 1 jadwal kosong sebagai lubang, aktuator perlu berputar 20 derajat untuk mendorong obat ke lubang[1].

2.1.4. Spesifikasi 4 : Alat memiliki *pump* air yang mengeluarkan air putih selama 10 detik sebanyak 200ml sesuai dengan jadwal.

Pump air ini adalah spesifikasi yang membantu lansia dalam menyediakan air putih pembantu minum obat. Perilisan air putih akan dilakukan 10 detik setelah obat telah dirilis sesuai jadwal. Pada saat alat merilis air putih, air putih yang akan dirilis adalah sebanyak 200ml.

2.1.5. Spesifikasi 5 : Alat mengirimkan notifikasi telegram ketika obat sudah diambil dan diminum secara *real-time*.

Menggunakan notifikasi telegram ini agar dapat membantu perawat atau anggota keluarga mengetahui bahwa pasien sudah meminum obat sesuai jadwal yang telah dianjurkan. Alat ini akan memanfaatkan sensor berat untuk mendeteksi keberadaan obat setelah dirilis. Obat dianggap masih ada ketika sensor berat masih mendeteksi adanya berat.

2.1.6. Spesifikasi 6 : Alat akan meng-*capture* pasien jika obat sudah diambil dan diminum.

Sebagai bukti tambahan untuk perawat dan anggota keluarga mengetahui pasien untuk meminum obat, kamera akan meng-*capture* pasien jika pasien mengambil obat dan meminumnya lalu hasilnya

akan dikirimkan melalui telegram.

2.2. Verifikasi

2.2.1. Verifikasi Spesifikasi 1 : menggunakan sistem *Internet Of Things* untuk mengatur jadwal.

Tabel 2. 2 Verifikasi Spesifikasi 1

Spesifikasi	Sebagai <i>interface</i> perawat untuk mengatur jadwal obat untuk pasien sesuai dengan jadwal yang telah dianjurkan.
Metode Pengukuran	Melakukan pengamatan akan keluarnya obat sesuai dengan jadwal yang diatur lewat <i>interface</i> .
Prosedur Pengujian	1. Membuat jadwal yang telah di anjurkan. 2. Memasukan jadwal yang telah dianjurkan ke dalam <i>interface Blynk</i>. 3. Mekanik pada alat akan merilis obat pada jadwal yang telah di anjurkan. 4. Mekanik pada alat akan merilis secara manual atau tidak sesuai dengan jadwal yang telah dianjurkan jika keadaan darurat.

2.2.2. Verifikasi Spesifikasi 2: Menyimpan obat berdasarkan kombinasi tiap jadwal meminum obat.

Tabel 2. 3 Verifikasi Spesifikasi 2

Spesifikasi	Mewadahi kombinasi obat per jadwal yang nantinya dirilis sesuai dengan jadwal yang telah dianjurkan.
Metode Pengukuran	Melakukan validasi bahwa penyimpanan obat dapat menyimpan sebanyak kombinasi obat yang mungkin ada (6 butir)
Prosedur Pengujian	1. Mengisi obat hingga jumlah maksimal yang dibutuhkan 2. Melakukan perbaikan volume penyimpanan obat bila obat yang dapat disimpan tidak sesuai.

2.2.3. Verifikasi Spesifikasi 3: Alat memiliki kontrol mekanik untuk mengeluarkan obat sesuai dengan jadwal.

Tabel 2. 4 Verifikasi Spesifikasi 3

Spesifikasi	Mengeluarkan obat sesuai jadwal yang telah ditentukan
Metode Pengukuran	Mengamati apakah alat berhasil mengeluarkan kombinasi obat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan
Prosedur Pengujian	1. Membuat jadwal meminum obat 2. Memasukan jadwal obat kepada alat di <i>interface Blynk</i>. 3. Menunggu alat merilis obat 4. Melakukan pengamatan apabila obat keluar sesuai dengan kombinasi yang ditentukan.

2.2.4. Verifikasi Spesifikasi 4: Alat memiliki *pump* air yang mengeluarkan air putih selama 10 detik sebanyak 200ml sesuai dengan jadwal.

Tabel 2. 5 Verifikasi Spesifikasi 4

Spesifikasi	Mengeluarkan air minum setelah obat dirilis sesuai jadwal.
Metode Pengukuran	Mengamati apakah alat berhasil mengeluarkan air minum sesuai dengan takaran 1 gelas disaat setelah obat dirilis sesuai jadwal yang telah ditentukan.
Prosedur Pengujian	1. Memasukan jadwal obat kepada alat 2. Menunggu alat merilis air minum 3. Melakukan pengamatan apabila air minum mengeluarkan takaran air minum yang diperlukan 4. Melakukan perbaikan air putih tidak keluar sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

2.2.5. Verifikasi Spesifikasi 5: Alat mengirimkan notifikasi telegram ketika obat sudah diambil dan diminum secara *real-time*.

Tabel 2. 6 Verifikasi Spesifikasi 5

Spesifikasi	Mengirimkan notifikasi telegram ketika obat telah diambil berdasarkan pendeteksian keberadaan obat menggunakan sensor berat.
Metode Pengukuran	Melakukan pengamatan notifikasi yang terkirim kepada <i>User</i> .
Prosedur Pengujian	1. Membuat jadwal minum obat 2. Memasukan jadwal obat kepada alat 3. Menunggu alat merilis obat 4. Melakukan pengamatan apakah notifikasi telah dikirim setelah obat dirilis 5. Melakukan perbaikan apabila notifikasi tidak keluar saat obat telah dirilis 6. Melakukan pengamatan apakah notifikasi telah dikirim setelah obat diminum 7. Melakukan perbaikan apabila notifikasi tidak keluar saat obat telah diminum.

2.2.6. Verifikasi Spesifikasi 6: Alat akan meng-*capture* pasien jika obat sudah diambil dan diminum.

Tabel 2. 7 Verifikasi Spesifikasi 6

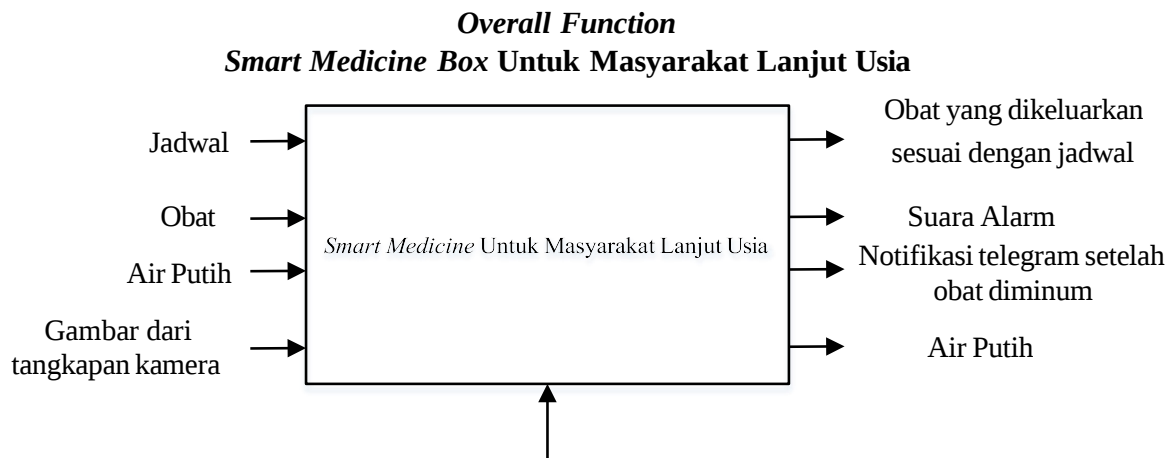
Spesifikasi	Memvalidasi obat telah diminum oleh pasien dengan cara meng- <i>capture</i> dan mengirimkan ke telegram.
Metode Pengukuran	Melakukan pengamatan notifikasi foto yang terkirim kepada pihak perawat atau anggota keluarga.
Prosedur Pengujian	1. Menunggu alat merilis obat sesuai jadwal 2. Menunggu pasien mengambil dan minum obat. 3. Mengamati notifikasi yang dikirimkan ke telegram berupa foto pasien sebagai bukti minum obat sesuai dengan jadwal yang telah di anjurkan. 4. Melakukan perbaikan jika kamera tidak meng-<i>capture</i> pasien dan mengirimkan ke telegram.

BAB 3

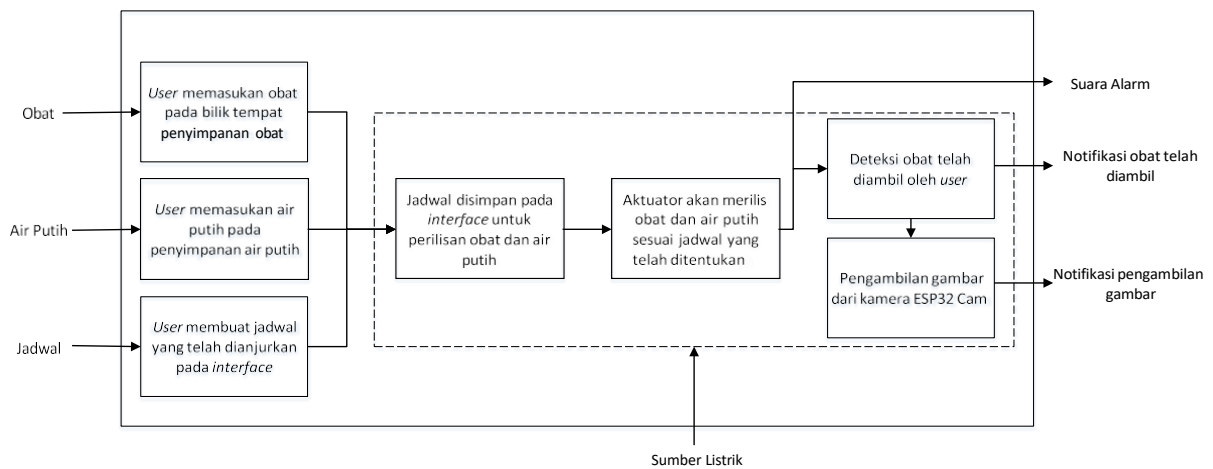
DESAIN RANCANGAN SOLUSI

3.1. Konsep Solusi

3.1.1. Diagram Fungsi



Sumber Daya Listrik
Gambar 3. 1 Overall Function Smart Medicine Box



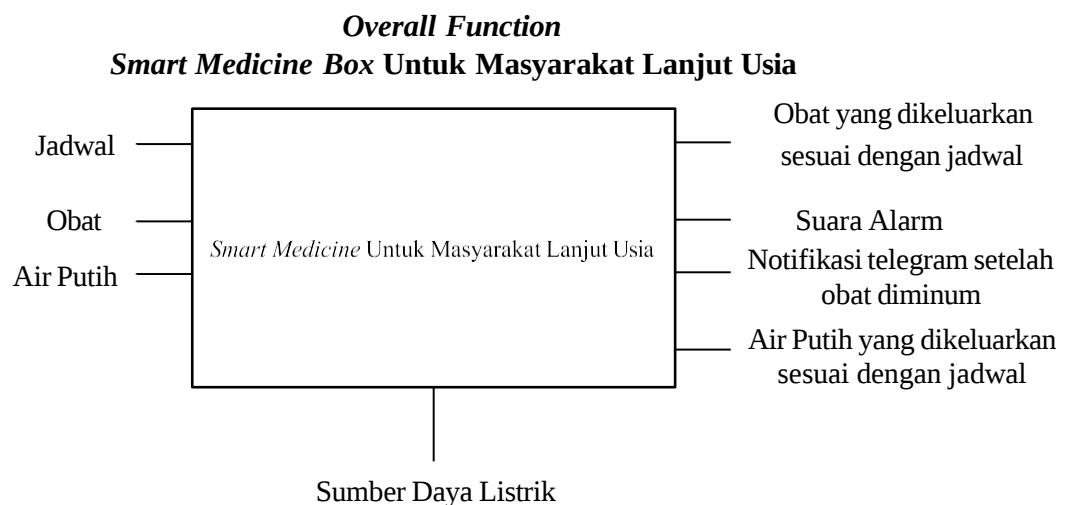
Gambar 3. 2 Function Tree Smart Medicine Box

3.1.2. Karakteristik Solusi

- Fitur Utama :
 - Produk *smart medicine box* dapat merilis obat dan air minum sesuai jam yang telah diatur.
 - Produk *smart medicine box* dapat mendapatkan notifikasi ketika obat telah diambil.
- Fitur Dasar :
 - Alat memiliki interface untuk mengatur jadwal obat.
 - Obat memiliki desain penyimpanan obat berdasarkan kombinasi tiap jadwal.
 - Alat memiliki kamera untuk monitoring pasien minum obat.
 - Alat dapat mengirimkan peringatan kepada pasien untuk meminum obat sesuai jadwal.
- Fitur Tambahan :
 - Alat memiliki tombol virtual pada *interface* untuk memmanualkan control dalam merilis obat.

3.2. Rencana Desain Dari Konsep Solusi Sistem

3.2.1. Diagram Blok Level 0



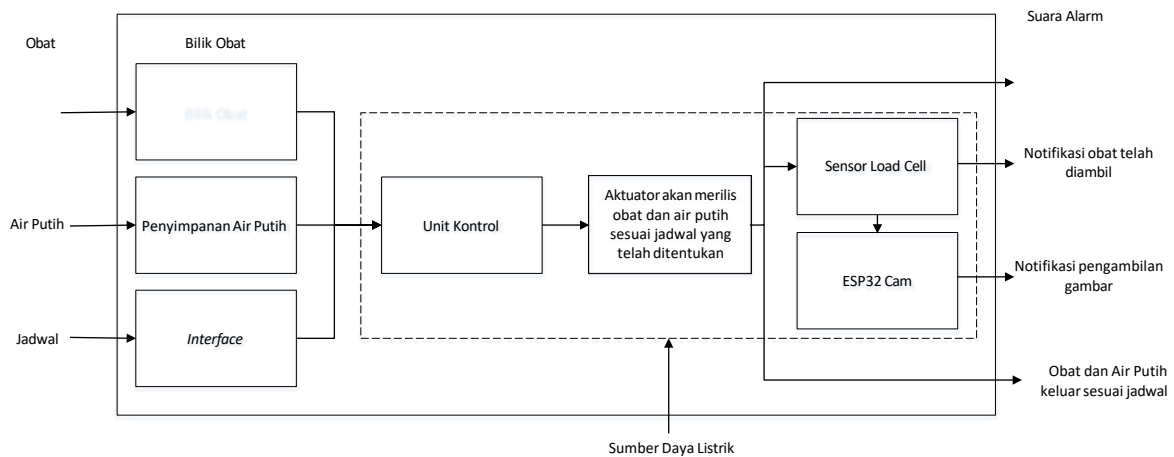
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Smart Medicine Box

Tabel 3. 1 Rincian Diagram Blok Level 0

<i>Module</i>	<i>Smart Medicine Box</i>
<i>Input</i>	- Jadwal - Obat - Air Putih - Sumber Daya Listrik
<i>Output</i>	- Alat mengeluarkan obat dan air putih sesuai jadwal - <i>Buzzer</i> dapat berbunyi jika sesuai dengan jadwal - Notifikasi pada telegram
<i>Functionality</i>	Membuat jadwal yang telah di anjurkan untuk pasien meminum obat, <i>buzzer</i> akan berbunyi jika waktu sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan, notifikasi pesan dan gambar akan dikirimkan ke perawat bahwa obat telah diminum sesuai jadwal yang telah di anjurkan.

Berdasarkan pada blok diagram diatas (Gambar 3.3), terdapat modul *Smart Medicine Box* yang merupakan sistem utama pada sistem yang akan penulis buat. Sistem tersebut memiliki 5 buah input. Input pertama yaitu sumber daya listrik. Input kedua yaitu user akan melakukan penjadwalan obat. Kemudian, input ketiga adalah obat yang akan dikeluarkan sesuai jadwal. Input keempat adalah air putih untuk membantu pasien meminum obat. Lalu, input terakhir adalah pengambilan gambar dari tangkapan kamera setelah obat diambil. Kelima input tersebut akan diproses pada modul *Smart Medicine Box* dan akan menghasilkan output yaitu obat dan air putih yang dikeluarkan sesuai jadwal, alarm sebagai pengingat meminum obat dan notifikasi obat yang telah dirilis serta telah diminum yang dikirimkan kepada perawat melalui telegram.

3.2.2. Diagram Blok Level 1



Gambar 3. 4 Diagram Blok Level 1 Smart Medicine Box

Tabel 3. 2 Rincian Diagram Blok Level 1

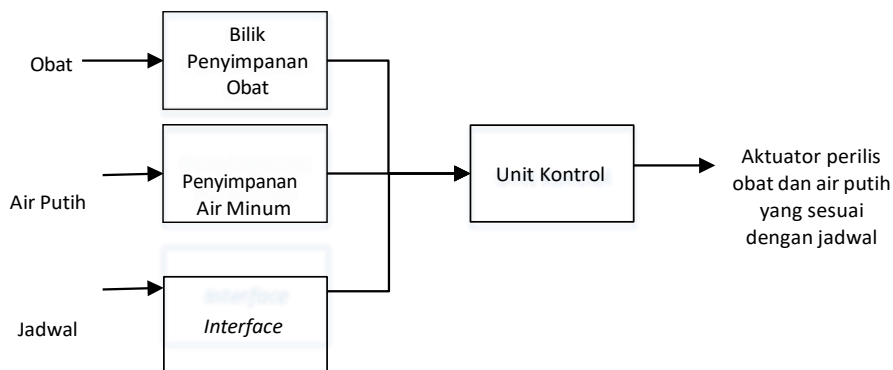
Module	Smart Medicine Box
<i>Input</i>	- Jadwal - Obat - Air Putih - Sumber Daya Listrik
<i>Output</i>	- Obat dan air putih sesuai jadwal - Suara alarm - Notifikasi obat telah di ambil - Notifikasi pengambilan gambar
<i>Functionality</i>	Melakukan penjadwalan keluarnya obat dengan <i>output</i> berupa kombinasi obat yang akan di minum. Alat ini akan mengeluarkan alarm berulang – ulang hingga obat sudah di minum. Perawat pasien juga akan menerima notifikasi dari alat ketika obat telah di minum dan menerima notifikasi hasil pengambilan gambar setelah obat diambil oleh pasien.

Pada Gambar 3.4 menjelaskan proses memasukkan dan pelepasan kombinasi obat, alarm dan validasi obat diminum. Proses pertama yaitu perawat melakukan input untuk menjadwalkan obat dan memasukkan kombinasi obat pada kotak jadwal sesuai dengan keperluan. Kemudian, setelah jadwal ditetapkan, kombinasi obat yang ada pada kotak jadwal ditahan hingga jadwal telah tiba. Setelah jadwal telah tiba, kotak jadwal tadi akan dirilis isinya dan alarm akan berbunyi. Pada saat itu, modul akan

mendeteksi keberadaan obat. Bila obat masih belum diambil, alarm akan terus berbunyi. Namun, jika obat telah dipastikan diambil, notifikasi akan dikirimkan kepada perawat untuk memberitahukan bahwa obat telah diambil dan kamera akan mengambil gambar sebagai bukti pasien telah meminum obatnya.

3.2.3. Diagram Blok Level 2

3.2.3.1. Diagram Sistem Level 2-1



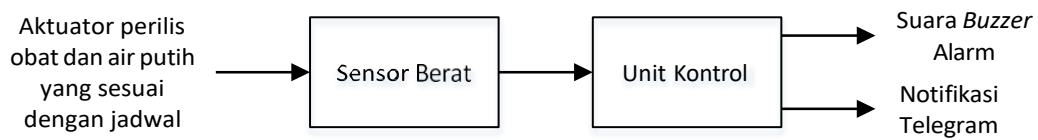
Gambar 3. 5 Diagram Blok Level 2-1

Tabel 3. 3 Blok Diagram Sistem Level 2-1

Module	Smart Medicine Box
Input	- Obat - Air Putih - Jadwal
Output	Aktuator perilis obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal
Functionality	Aktuator akan merilis obat dan minuman jika jadwal yang dimasukan pada <i>interface</i> sesuai.

Pada Gambar 3.5 obat dan air putih akan dimasukan ke dalam penyimpanan berupa bilik dan jadwal yang telah dianjurkan dimasukan pada *interface Blynk* dan di proses oleh unit kontrol. Output dari diagram ini adalah aktuator akan merilis obat dan air putih ketika jadwal yang telah dianjurkan sudah sesuai dari hasil pemrosesan pada unit kontrol.

3.2.3.2. Diagram Blok Level 2-2



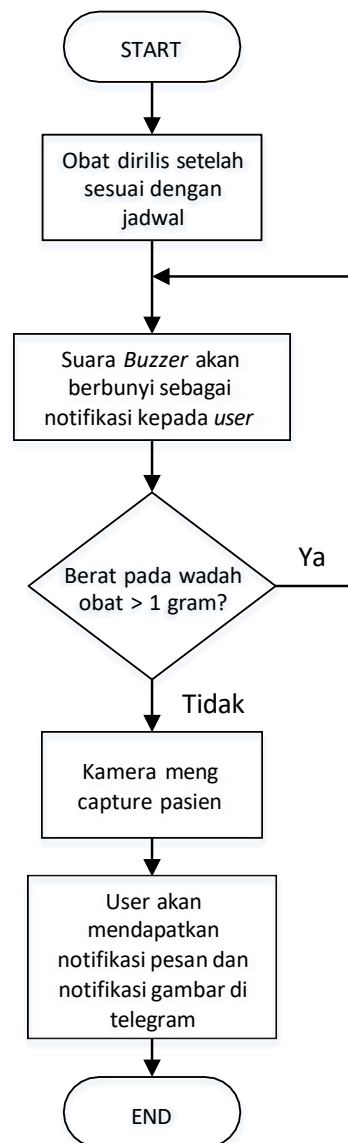
Gambar 3. 6 Diagram Blok Level 2-2

Tabel 3. 4 Blok Diagram Sistem 2-2

<i>Module</i>	<i>Smart Medicine Box</i>
<i>Input</i>	- Aktuator perilis obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal
<i>Output</i>	- Suara <i>Buzzer</i> Alarm - Notifikasi Telegram
<i>Functionality</i>	Aktuator akan merilis obat dan air putih ketika sesuai jadwal yang telah ditentukan maka suara <i>buzzer</i> alarm akan berbunyi dan jika sudah dim akan mengirimkan notifikasi berupa pesan dan bukti hasil gambar.

Pada Gambar 3.6 proses ini ketika aktuator merilis obat dan air putih sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan maka ada suara *buzzer* alarm sebagai pemberitahu pada perawat dan unit kontrol akan mendeteksi berat, jika obat sudah diambil maka berat akan berkurang dan kamera akan mengambil gambar sebagai bukti pasien sudah meminum obat nya dan dikirimkan melalui telegram.

3.2.3.3. Flowchart Level 2-3



Gambar 3. 7 Flowchart Level 2-3

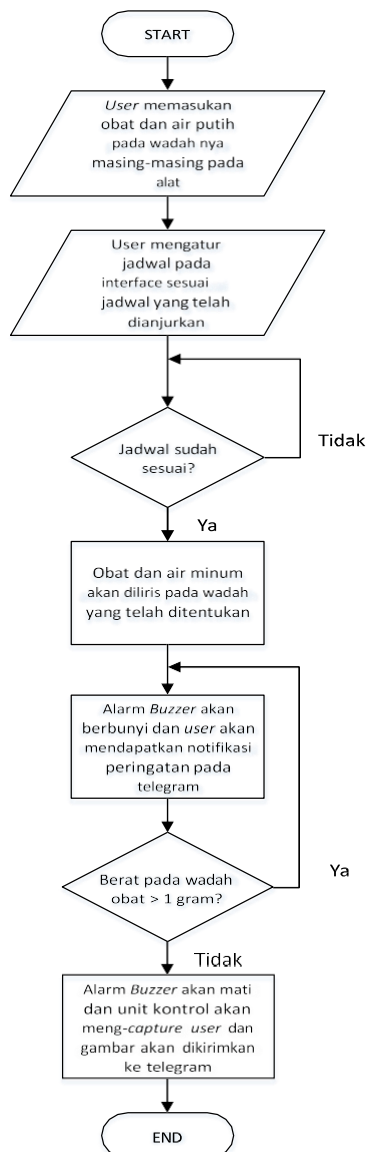
Tabel 3. 5 Flowchart Level 2-3

Module	Smart Medicine Box
Input	- Aktuator perilis obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal
Output	- Suara Buzzer Alarm - Notifikasi Telegram
Functionality	Aktuator akan merilis obat dan air putih ketika sesuai jadwal yang telah ditentukan maka suara buzzer alarm akan berbunyi,

dan jika sudah diminum akan mengirimkan notifikasi berupa pesan dan bukti hasil gambar.

Pada Gambar 3.7 merupakan tahapan unit kontrol akan memproses jadwal yang sesuai dengan *interface* pada *Blynk* maka motor stepper akan merilis obat dan sensor berat pada wadah obat akan mendeteksi adanya berat pada obat yang dirilis. *Buzzer* akan terus berbunyi jika berat pada obat melebihi 1 gram dan jika pasien meminum obat maka unit kontrol akan meng-*capture* pasien dan gambar akan dikirimkan ke telegram sebagai bukti pasien meminum obat sesuai dengan jadwal yang telah dianjurkannya.

3.2.4. Flowchart



Gambar 3. 8 Flowchart Sistem

Pada Gambar 3.8 merupakan diagram alir atau *flowchart* sistem dengan alur perawat memasukkan obat dan air putih pada wadahnya masing – masing dan perawat mengatur jadwal pada *interface Blynk* sesuai dengan jadwal yang telah dianjurkan. Ketika jadwal telah sesuai maka obat dan air putih akan dirilis pada wadah yang telah ditentukan dan alarm *buzzer* akan berbunyi lalu perawat akan mendapatkan notifikasi peringatan meminum obat yang sesuai dengan jadwalnya. Jika obat telah diambil maka berat pada wadah obat < 1 gram, maka unit kontrol akan meng-*capture* pasien dan dikirimkan ke dalam telegram sebagai bukti bahwa pasien telah meminum obat sesuai dengan waktu yang telah dianjurkan.

3.3. Pemilihan Komponen

Dari Blok Diagram level-1 (Gambar 3.4), berikut komponen pemilihan berdasarkan unsur – unsur pembentuknya.

1. a. Unit Kontrol

Tabel 3. 6 Tabel Kriteria Unit Kontrol

Kriteria	Bobot (%)	Skor Penilaian (1, 0, -1)		
		Arduino Uno	ESP32 CAM	ESP32
Harga	40	Rp 50.000	Rp 93.000	Rp 80.000
		-0,2	0.2	0.2
Jumlah pin	20	40	24	48
		0,2	0.2	0.2
Wi-Fi	40	Tidak	Ya	Ya
		0	0.2	0.2

Pemilihan kontrol ditentukan oleh 4 kriteria. Kriteria ini antara lain adalah harga, jumlah pin, dukungan Wi-Fi dan dukungan kecerdasan buatan. Harga dari unit kontrol menjadi pertimbangan dengan mengutamakan harga yang paling murah. Jumlah pin juga diusahakan bisa memadai untuk memudahkan pengembangan alat. Dukungan Wi-Fi menjadi pertimbangan dikarenakan alat ini akan terhubung ke internet. Untuk kriteria harga, Nvidia Jetson Nano memiliki harga yang paling mahal dibandingkan pilihan lainnya sehingga memiliki nilai terendah. Untuk jumlah pin ESP32 adalah yang paling banyak dibandingkan pilihan lainnya. Untuk Wi-Fi, ESP32 CAM dan ESP32 memiliki Wi-Fi yang tertanam. Nvidia Jetson Nano memiliki dukungan Wi-Fi namun perlu menggunakan komponen Wi-Fi secara terpisah. ESP32-CAM memiliki dukungan tambahan selain Wi-Fi yaitu kamera, tetapi ESP32-CAM keterbatasan dalam pin digital. Dengan pertimbangan melalui *Decision Matrix* yang telah

dilakukan, maka ESP32 CAM dan ESP32 akan dipakai sebagai unit kontrol ini karena sistem alat ini membutuhkan kontroler yang memiliki output pin digital yang banyak dan memiliki kamera.

b. Aktuator Tempat Obat

Tabel 3. 7 Tabel Kriteria Aktuator

Kriteria	Bobot (%)	Skor Penilaian (1, 0, -1)		
		Servo SG90	Stepper Motor28BYJ-48 + ULN2003	Servo MG995
Derajat putaran	40	180	360	180
		-0.4	0.4	-0.4
Cara berputar	30	Per derajat	Per step	Per derajat
		0	0.3	0
Harga	30	Rp15.000	Rp15.000	Rp36.500
		0.3	0.3	0
Total	100	-0.1	1	-0.4

Pemilihan aktuator ditentukan oleh 3 kriteria. Kriteria ini adalah harga, derajat putaran dan cara berputar. Dalam kriteria ini, derajat putaran adalah kriteria yang paling tinggi dibandingkan kriteria lainnya. Hal ini agar aktuator bisa lebih leluasa untuk menggerakkan tempat obat. Derajat putaran dipilih sebagai kriteria dikarenakan mekanisme dari perilisian obat adalah dengan mendorong obat ke lubang perilisian pada alat pada penampungan obat. Bentuk dari penampungan obat ini adalah lingkaran dengan sekat – sekat yang mewakili jadwal obat. Untuk mendorong obat pada sekat – sekat ini, sekat akan berputar dan mendorong obat – obat pada sekat ke dalam lubang perilisian. Maka dari itu, diperlukan aktuator yang dapat berputar sebagai penggerak sekat ini. Aktuator yang berputar ini diutamakan dapat berputar hingga 360 derajat untuk mempermudah pengembangan alat. Cara berputar dari aktuator ini juga menjadi pertimbangan dari jenis aktuator yang akan dipakai. Cara berputar ini akan menentukan akurasi dari perputaran dari komponen. Komponen yang berputar per step akan lebih baik dikarenakan keakurasiannya tidak bergantung pada program yang dijalankan pada unit kontrol. Hal ini membuat cara berputar per step lebih mudah dikembangkan. Untuk kriteria harga, Servo MG99 memiliki harga yang paling mahal dibandingkan pilihan lainnya sehingga memiliki nilai terendah. Untuk derajat putaran, Stepper memiliki nilai derajat yang paling besar. Dan untuk cara berputar, Stepper dapat berputar per step yang dapat mempermudah pengembangan software alat. Dan terakhir untuk harga

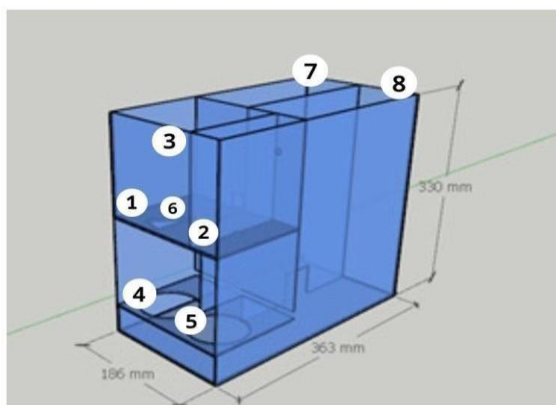
komponen. Servo SG90 dan Stepper menjadi pilihan yang paling murah. Dengan pertimbangan melalui *Decision Matrix* yang telah dilakukan, maka Stepper akan dipakai sebagai aktuator tempat obat.

Tabel 3. 8 Rangkuman Hasil Pemilihan Komponen

No	Unsur pembentuk sistem	Jenis komponen	Komponen terpilih
1	Sensor	Sensor berat	Load Cell 1kg
2	Unit kontrol	Kebutuhan unit processing dan controller	AI THINKER ESP32-CAM & ESP32
3	Aktuator	Kebutuhan perilis obat	Stepper
		Dispenser air	Water Pump R385 12v
		Speaker	Buzzer speaker active 5v

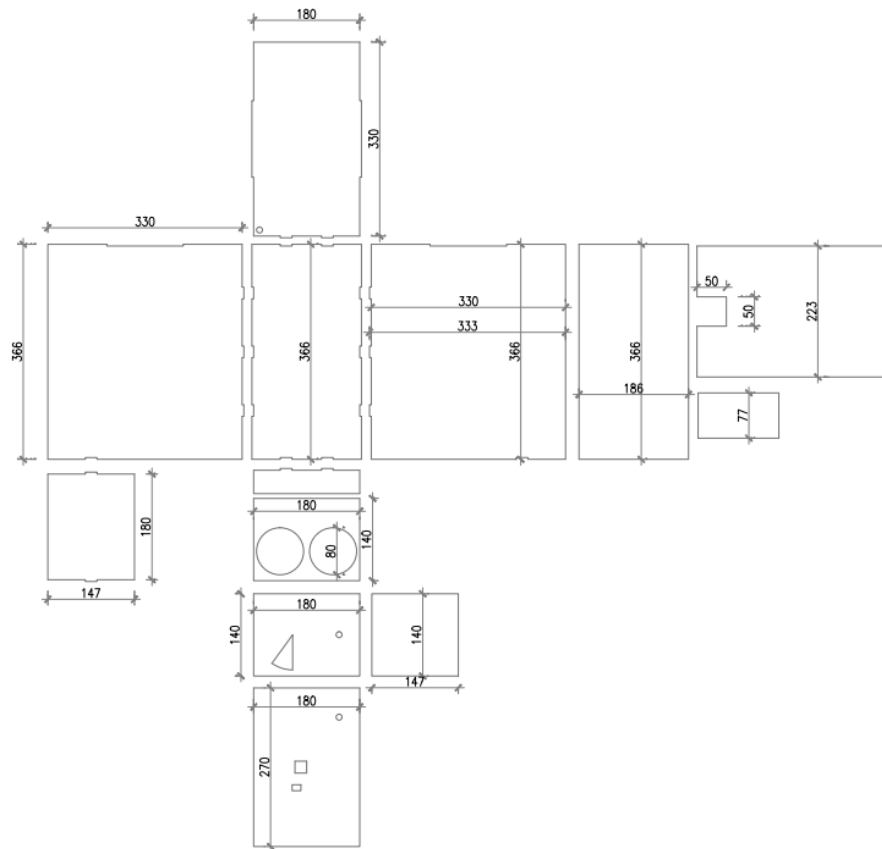
3.4. Desain Sistem Terpilih dan Cara Penggunaanya

3.4.1. Desain Sistem



1. Bilik Tempat Obat
2. Bilik Air Minum Keluar
3. Kamera
4. Komponen Pendeteksi Obat Dirilis
5. Gelas Minum
6. Lubang Perilis Obat
7. Bilik Komponen
8. Bilik Tempat Penyediaan Air Minum

(a)



(b)

Tabel 3. 9 Desain Sistem: (a) Smart Medicine Box secara Keseluruhan; (b) Pola Smart Medicine Box

3.4.2. Cara Penggunaan Sistem

Cara penggunaan sistem adalah sebagai berikut :

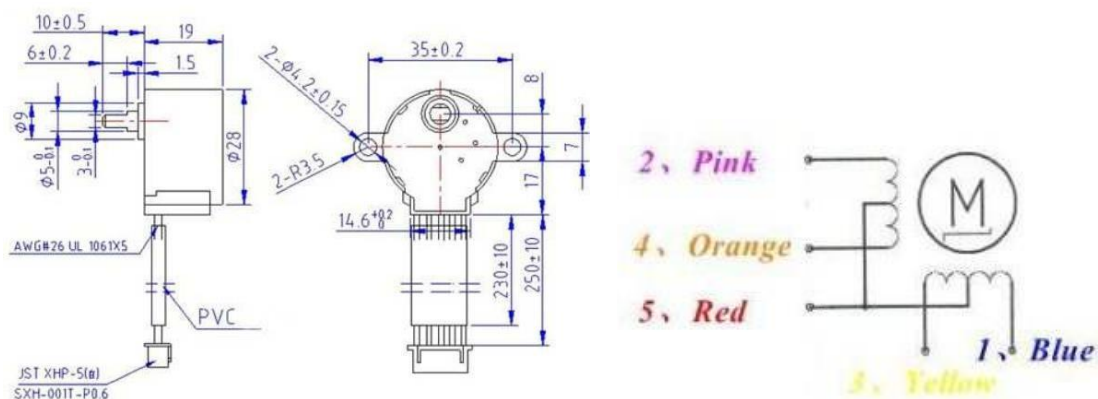
1. Buka tutup bilik obat (1) dan air putih (2) dan masukkan obat dan air putih ke tempat masing – masing
2. Atur jadwal meminum obat menggunakan aplikasi sesuai dengan kebutuhan
3. Ketika jadwal telah tiba, obat akan dirilis pada tempat rilis obat (4) dan diikuti dengan air putih dirilis pada tempat minum (5)
4. Ketika obat telah dirilis sesuai jadwalnya, pengguna akan menerima notifikasi bahwa obat telah dirilis
5. Pasien yang akan meminum obat harus menghadap ke alat saat obat diminum
6. Ketika obat telah diminum oleh lansia, pengguna akan menerima notifikasi bahwa obat telah diminum

3.5. Data Sheet Komponen

1) Motor Stepper 28BYJ-48 5V



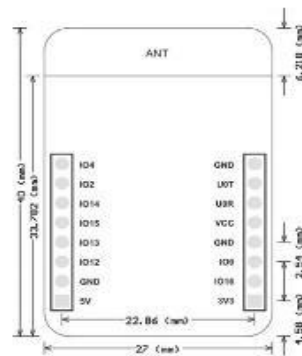
Rated voltage	5VDC
Number of Phase	4
Speed Variation Ratio	1/64
Stride Angle	5.625° /64
Frequency	100Hz
DC resistance	50Ω±7%(25°C)
Idle In-traction Frequency	> 600Hz
Idle Out-traction Frequency	> 1000Hz
In-traction Torque	>34.3mN.m(120Hz)
Self-positioning Torque	>34.3mN.m
Friction torque	600-1200 gf.cm
Pull in torque	300 gf.cm
Insulated resistance	>10MΩ(500V)
Insulated electricity power	600VAC/1mA/1s
Insulation grade	A
Rise in Temperature	<40K(120Hz)
Noise	<35dB(120Hz,No load,10cm)
Model	28BYJ-48 – 5V



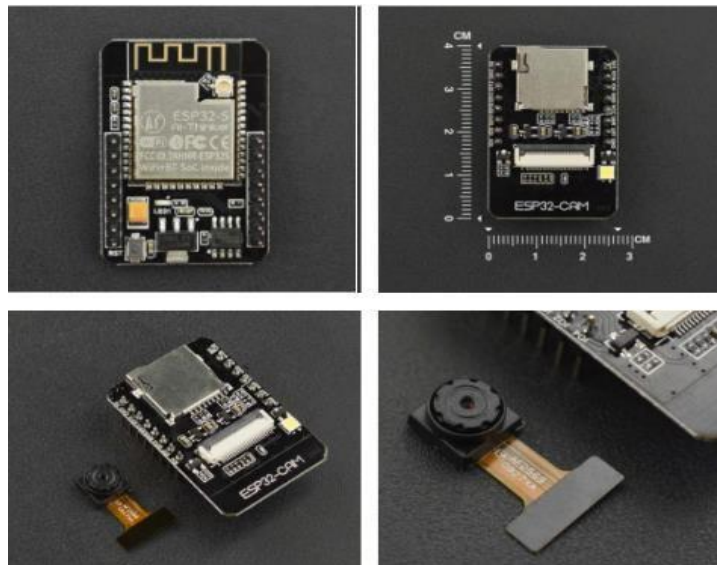
2) ESP32



Schematic Diagram



Dimension Diagram



FEATURES

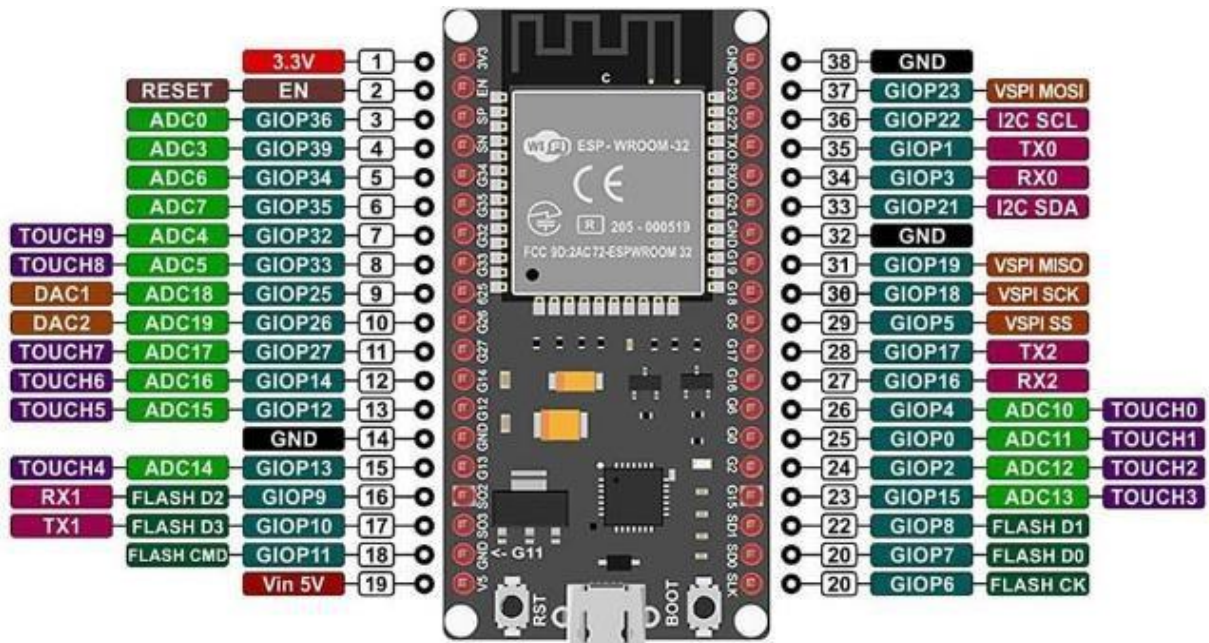
1. Up to 160MHz clock speed, Summary computing power up to 600 DMIPS
2. Built-in 520 KB SRAM, external 4MPSRAM
3. Supports UART/SPI/I2C/PWM/ADC/DAC
4. Support OV2640 and OV7670 cameras, Built-in Flash lamp.
5. Support image WiFi upload

6. Support TF card
7. Supports multiple sleep modes.
8. Embedded Lwip and FreeRTOS
9. Supports STA/AP/STA+AP operation mode
10. Support Smart Config/AirKiss technology
11. Support for serial port local and remote firmware upgrades (FOTA)

SPECIFICATION

SPI Flash	default 32Mbit
RAM	built-in 520 KB+external 4MPSRAM
Dimension	27*40.5*4.5 (±0.2) mm/1.06*1.59*0.18
Bluetooth	Bluetooth 4.2 BR/EDR and BLE standards
Wi-Fi	802.11b/g/n/e/i
Support Interface	UART, SPI, I2C, PWM
Support TF card	maximum support 4G
IO port	9
Serial Port Baud-rate	Default 115200 bps
Image Output Format	JPEG(OV2640 support only), BMP, GRAYSCALE
Spectrum Range	2412 ~2484MHz
Antenna	onboard PCB antenna, gain 2dBi
Transmit Power	802.11b: 17±2 dBm (@11Mbps) 802.11g 14±2 dBm (@54Mbps); 802.11n 13±2 dBm (@MCS7)
Receiving Sensitivity	CCK, 1 Mbps : -90dBm CCK, 11 Mbps -85dBm 6 Mbps (1/2 BPSK)-88dBm 54 Mbps (3/4 64-QAM) MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps)-67dBm
Power consumption	Turn off the flash 180mA@5V Turn on the flash and adjust the brightness to the maximum310mA@5V Deep-sleep the lowest power consumption can reach 6mA@5V Moderm-sleep up to 20mA@5V
Security	WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
Power supply range	5V
Operating temperature	-20 °C ~ 85 °C
Transmit Power: 802.11b	17±2 dBm (@11Mbps)
Sorage environment	-40 °C ~ 90 °C, < 90%RH
Power supply range:	5V
Weight:	10g

3) ESP32 CAM



Name	No.	Type	Function
GND	1	P	Ground
3V3	2	P	Power supply
EN	3	I	Module-enable signal. Active high.

SENSOR_VP	4	I	GPIO36, ADC1_CH0, RTC_GPIO0
SENSOR_VN	5	I	GPIO39, ADC1_CH3, RTC_GPIO3
IO34	6	I	GPIO34, ADC1_CH6, RTC_GPIO4
IO35	7	I	GPIO35, ADC1_CH7, RTC_GPIO5
IO32	8	I/O	GPIO32, XTAL_32K_P (32.768 kHz crystal oscillator input), ADC1_CH4, TOUCH9, RTC_GPIO9
IO33	9	I/O	GPIO33, XTAL_32K_N (32.768 kHz crystal oscillator output), ADC1_CH5, TOUCH8, RTC_GPIO8
IO25	10	I/O	GPIO25, DAC_1, ADC2_CH8, RTC_GPIO6, EMAC_RXD0
IO26	11	I/O	GPIO26, DAC_2, ADC2_CH9, RTC_GPIO7, EMAC_RXD1
IO27	12	I/O	GPIO27, ADC2_CH7, TOUCH7, RTC_GPIO17, EMAC_RX_DV
IO14	13	I/O	GPIO14, ADC2_CH6, TOUCH6, RTC_GPIO16, MTMS, HSPICLK, HS2_CLK, SD_CLK, EMAC_TXD2
IO12	14	I/O	GPIO12, ADC2_CH5, TOUCH5, RTC_GPIO15, MTDI, HSPIQ, HS2_DATA2, SD_DATA2, EMAC_TXD3
GND	15	P	Ground
IO13	16	I/O	GPIO13, ADC2_CH4, TOUCH4, RTC_GPIO14, MTCK, HSPID, HS2_DATA3, SD_DATA3, EMAC_RX_ER
SHD/SD2*	17	I/O	GPIO9, SD_DATA2, SPIHD, HS1_DATA2, U1RXD
SWP/SD3*	18	I/O	GPIO10, SD_DATA3, SPIWP, HS1_DATA3, U1TXD
SCS/CMD*	19	I/O	GPIO11, SD_CMD, SPICSS0, HS1_CMD, U1RTS
SCK/CLK*	20	I/O	GPIO6, SD_CLK, SPICLK, HS1_CLK, U1CTS
SDO/SD0*	21	I/O	GPIO7, SD_DATA0, SPIQ, HS1_DATA0, U2RTS
SDI/SD1*	22	I/O	GPIO8, SD_DATA1, SPID, HS1_DATA1, U2CTS
IO15	23	I/O	GPIO15, ADC2_CH3, TOUCH3, MTDO, HSPICSS0, RTC_GPIO13, HS2_CMD, SD_CMD, EMAC_RXD3
IO2	24	I/O	GPIO2, ADC2_CH2, TOUCH2, RTC_GPIO12, HSPIWP, HS2_DATA0, SD_DATA0

IO0	25	I/O	GPIO0, ADC2_CH1, TOUCH1, RTC_GPIO11, CLK_OUT1, EMAC_TX_CLK
IO4	26	I/O	GPIO4, ADC2_CH0, TOUCH0, RTC_GPIO10, HSPICSS0, HS2_DATA1, SD_DATA1, EMAC_TX_ER
IO16	27	I/O	GPIO16, HS1_DATA4, U2RXD, EMAC_CLK_OUT
IO17	28	I/O	GPIO17, HS1_DATA5, U2TXD, EMAC_CLK_OUT_180
IO5	29	I/O	GPIO5, VSPICSS0, HS1_DATA6, EMAC_RX_CLK
IO18	30	I/O	GPIO18, VSPICLK, HS1_DATA7
IO19	31	I/O	GPIO19, VSPIQ, UOCTS, EMAC_TXD0
NC	32	-	-
IO21	33	I/O	GPIO21, VSPIHD, EMAC_TX_EN
RXD0	34	I/O	GPIO3, UORXD, CLK_OUT2
TXD0	35	I/O	GPIO1, UOTXD, CLK_OUT3, EMAC_RXD2
IO22	36	I/O	GPIO22, VSPIWP, UORTS, EMAC_TXD1
IO23	37	I/O	GPIO23, VSPID, HS1_STROBE
GND	38	P	Ground

Certification	Wi-Fi certification Bluetooth certification Green certification	Wi-Fi Alliance BQB RoHS/REACH
Test	Reliability	HTOL/HTSL/uHAST/TCT/ESD 802.11 b/g/n (802.11n up to 150 Mbps)
Wi-Fi	Protocols	A-MPDU and A-MSDU aggregation and 0.4 μ s guard interval support
	Center frequency range of operating channel	2412 ~ 2484 MHz
Bluetooth	Protocols	Bluetooth v4.2 BR/EDR and Bluetooth LE specification
	Radio	NZIF receiver with -97 dBm sensitivity Class-1, class-2 and class-3 transmitter AFH
	Audio	CVSD and SBC
Hardware	Module interfaces	SD card, UART, SPI, SDIO, I2C, LED PWM, Motor PWM, I2S, IR, pulse counter, GPIO, capacitive touch sensor, ADC, DAC, Two-Wire Automotive Interface (TWAI®), compatible with ISO11898-1 (CAN Specification 2.0)
	Integrated crystal	40 MHz crystal
	Integrated SPI flash	4 MB
	Operating voltage/Power supply	3.0 V ~ 3.6 V
	Operating current	Average: 80 mA
	Minimum current delivered by power supply	500 mA
	Recommended operating ambient temperature range	-40 °C ~ +85 °C
	Package size	18 mm × 25.5 mm × 3.10 mm
	Moisture sensitivity level (MSL)	Level 3

BAB 4

IMPLEMENTASI SOLUSI

4.1. Implementasi Sistem

Pada bab ini, akan menjelaskan mengenai tes komponen yang digunakan yaitu motor stepper, mikrokontroler ESP32-Cam dan metode kalibrasi sensor *loadcell*. Tes komponen yang digunakan bertujuan agar komponen yang digunakan berjalan dengan baik dan kalibrasi pada sensor *loadcell* agar menjaga akurasi pada hasil pembacaannya.

4.1.1. Sub Sistem 1 : pengambilan gambar pada mikrokontroler

Pada sub-sistem pemberian pakan terdapat beberapa pengujian/kalibrasi yang dilakukan yaitu pengukuran massa dan pengambilan gambar pada mikrokontroler.

4.1.1.1. Pengukuran Massa

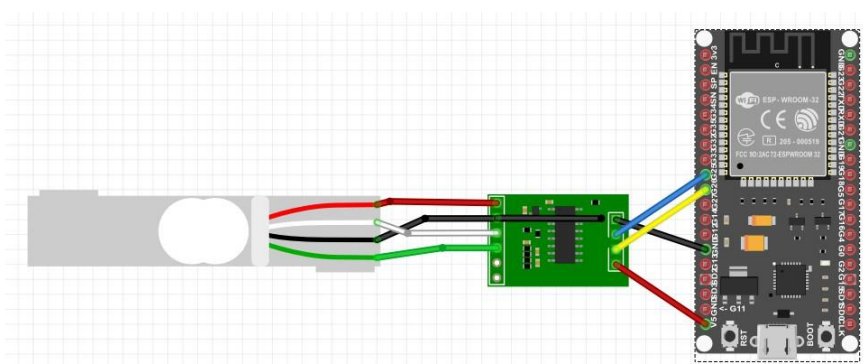
Pada sub-sistem pengukuran masa ini terdapat pengujian kalibrasi pada sensor *loadcell* untuk mengetahui berat pada obat yang butuhkan oleh pasien.

4.1.1.1.1. Cara Kerja Sub-Sistem

Pada sub-sistem pengukuran massa, akan dilakukan pengukuran massa pada berat koin yang ditumpuk dan dilihat selisih error pada berat asli koin dan pembacaan sensor HX-711 yang terhubung dengan mikrokontroler.

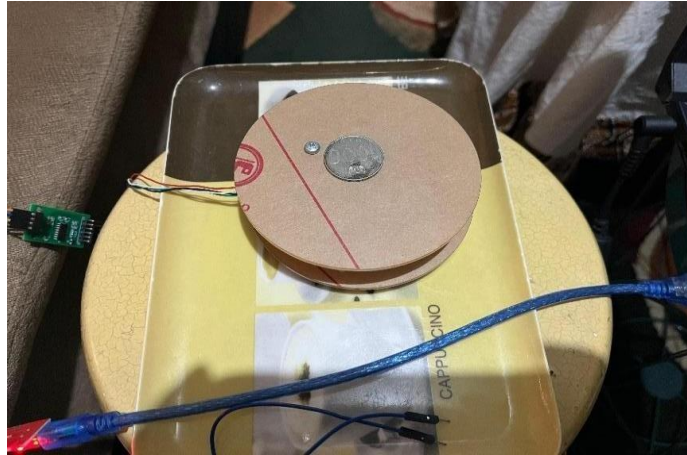
4.1.1.1.2. Implementasi

Pada bagian implementasi pengukuran massa dilakukan dengan membuat *wiring* dan *source code* untuk sub-sistem tersebut.



Gambar 4. 1 Wiring Load Cell dan Mikrokontroler

Pada Gambar 4.1 merupakan rangkaian sub-sistem pengukuran massa dengan menggunakan sensor *loadcel* HX-711 yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses hasil dari sensor.



(1)



(2)

Gambar 4. 2 Proses Kalibrasi Load Cell (1) dan (2)

Pada Gambar 4.2 merupakan proses kalibrasi dengan membandingkan pembacaan berat beban koin pada sensor *loadcell* dan berat asli koin tersebut.

Tabel 4. 1 Source Code Pembacaan Berat beban sebelum kalibrasi

```
#include "HX711.h"

HX711 myScale;

uint8_t dataPin = 4;
```

```

uint8_t clockPin = 2;

uint32_t start, stop;
volatile float f;

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.println(_FILE_);
  Serial.print("LIBRARY VERSION: ");
  Serial.println(HX711_LIB_VERSION);
  Serial.println();

  myScale.begin(dataPin, clockPin);
}

void loop()
{
  calibrate();
}

void calibrate()
{
  Serial.println("\n\nCALIBRATION\n\n=====");
  Serial.println("remove all weight from the loadcell");
  // flush Serial input
  while (Serial.available()) Serial.read();

  Serial.println("and press enter\n");
  while (Serial.available() == 0);

  Serial.println("Determine zero weight offset");
  myScale.tare(20); // average 20 measurements.

```

```

uint32_t offset = myScale.get_offset();

Serial.print("OFFSET: ");
Serial.println(offset);
Serial.println();

Serial.println("place a weight on the loadcell");
// flush Serial input
while (Serial.available()) Serial.read();

Serial.println("enter the weight in (whole) grams and press enter");
uint32_t weight = 0;
while (Serial.peek() != '\n')
{
    if (Serial.available())
    {
        char ch = Serial.read();
        if (isdigit(ch))
        {
            weight *= 10;
            weight = weight + (ch - '0');
        }
    }
}
Serial.print("WEIGHT: ");
Serial.println(weight);
myScale.calibrate_scale(weight, 20);
float scale = myScale.get_scale();

Serial.print("SCALE: ");
Serial.println(scale, 6);

Serial.print("\nuse scale.set_offset(");

```

```

Serial.print(offset);
Serial.print(""); and scale.set_scale("");
Serial.print(scale, 6);
Serial.print("");\n");
Serial.println("in the setup of your project");

Serial.println("\n\n");
}

```

Tabel 4. 2 Source Code Pembacaan sensor setelah di kalibrasi

```

#include "HX711.h"

// HX711 circuit wiring
const int LOADCELL_DOUT_PIN = 4;
const int LOADCELL_SCK_PIN = 2;

HX711 scale;

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  Serial.println("HX711 Demo");

  Serial.println("Initializing the scale");

  scale.begin(LOADCELL_DOUT_PIN, LOADCELL_SCK_PIN);

  Serial.println("Before setting up the scale:");
  Serial.print("read: \t\t");
  Serial.println(scale.read()); // print a raw reading from the ADC

```

```

Serial.print("read average: \t\t");
Serial.println(scale.read_average(20));

Serial.print("get value: \t\t");
Serial.println(scale.get_value(5));

Serial.print("get units: \t\t");
Serial.println(scale.get_units(5), 1);

scale.set_scale(-750.823761); // masukan hasil kalibrasi
//scale.set_scale(-471.497);
scale.tare(); // reset the scale to 0

Serial.println("After setting up the scale:");

Serial.print("read: \t\t");
Serial.println(scale.read()); // print a raw reading from the ADC

Serial.print("read average: \t\t");
Serial.println(scale.read_average(20)); // print the average of 20 readings from the ADC

Serial.print("get value: \t\t");
Serial.println(scale.get_value(5));

Serial.print("get units: \t\t");
Serial.println(scale.get_units(5), 1);

Serial.println("Readings:");
}

void loop() {
  Serial.print("one reading:\t");
  Serial.print(scale.get_units(), 1);

```

```
Serial.print("\t| average:\t");  
Serial.println(scale.get_units(10), 5);  
  
scale.power_down(); // put the ADC in sleep mode  
delay(5000);  
scale.power_up();  
}
```

Pada Tabel 4.1 merupakan *source code* untuk pembacaan beban saat sensor *loacell* HX-711 sebelum dikalibrasi dan hasil pembacaannya digunakan untuk proses kalibrasi sensor. Pada Tabel 4.2 merupakan *source code* untuk kalibrasi sensor *loadcell* agar hasil pembacaan berat koin sesuai dengan berat asli pada koin tersebut dengan *error* < 1%.

4.1.1.2. Pengambilan gambar pada mikrokontroler

Pada sub-sistem pengambilan gambar pada mikrokontroler terdapat pemilihan tipe kamera dan resolusi yang dibutuhkan sesuai agar hasil foto yang dihasilkan jernih dan tidak buram.

4.1.1.2.1. Cara Kerja Sub Sistem

ESP32-Cam digunakan sebagai mikrokontroler atau sebagai pemroses pada alat ini dan dilengkapi dengan Wi-Fi dan dilengkapi sebuah kamera. Cara kerja komponen ini yaitu jika nilai sensor *loadcell* pada wadah obat kurang dari 1 gram, maka mikrokontroler akan memproses bahwa obat sudah diminum oleh pasien dan kamera akan meng-*capture* untuk dikirimkan ke telegram sebagai bukti bahwa pasien sudah meminum obatnya.

4.1.1.2.2. Implementasi

Berikut adalah *source code* yang dipakai pada pengujian komponen ESP32-Cam :

Tabel 4. 3 Source code Inisialisasi ESP32-Cam

```
#include "esp_camera.h"
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>

//ESP32 CAM AI Thinker Camera Pinout
#define PWDN_GPIO_NUM 32
#define RESET_GPIO_NUM -1
#define XCLK_GPIO_NUM 0
#define SIOD_GPIO_NUM 26
#define SIOC_GPIO_NUM 27

#define Y9_GPIO_NUM 35
#define Y8_GPIO_NUM 34
#define Y7_GPIO_NUM 39
#define Y6_GPIO_NUM 36
#define Y5_GPIO_NUM 21
#define Y4_GPIO_NUM 19
#define Y3_GPIO_NUM 18
#define Y2_GPIO_NUM 5
```

```

#define VSYNC_GPIO_NUM 25

#define HREF_GPIO_NUM 23

#define PCLK_GPIO_NUM 22


#define FLASH_LED_PIN 4


// Konfigurasi WiFi
const char *ssid = "S21+";      // Ganti dengan SSID WiFi Anda
const char *password = "11333355"; // Ganti dengan password WiFi Anda


void cameraConfig() {
    // Inisialisasi kamera
    camera_config_t config;
    config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
    config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
    config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
    config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
    config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
    config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
    config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
    config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
    config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
    config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
    config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
    config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
    config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
    config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
    config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
    config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
    config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
    config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
    config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
    config.xclk_freq_hz = 20000000;

```

```

config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
config.jpeg_quality = 10;
config.fb_count = 1;

// Start kamera
if (!esp_camera_init(&config)) {
    Serial.println("Kamera berhasil diinisialisasi");
} else {
    Serial.println("Gagal menginisialisasi kamera");
    return;
}
}

```

Pada Tabel 4.3 merupakan *source code* yang digunakan untuk pengujian modul mikrokontroler ESP32-Cam, untuk memastikan tipe kamera dan Wi-Fi yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan pada alat ini.

4.1.2. Sub Sistem 2 : perilsan obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal

Pada sub-sistem perilsan obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal, terdapat beberapa pengujian motor stepper untuk obat dan pompa untuk air putih yang sesuai dengan jadwal dan pada *interface*.

4.1.2.1. Pengujian aktuator untuk obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal

Pada sub-sistem Pengujian aktuator untuk obat yang sesuai dengan jadwal, ini terdapat pengujian motor stepper dan pompa akan bergerak jika jadwal yang telah di tentukan sesuai dengan *interface*

4.1.2.1.1. Cara Kerja Sub-Sistem

Pada sub-sistem pengujian aktuator untuk obat yang sesuai dengan jadwal, akan dilakukan pengujian motor stepper bergerak setiap 36 derajat dan pompa bekerja dengan baik ketika jadwal sesuai dengan yang telah di tentukan pada *interface*.

4.1.2.1.2. Implementasi

Pada bagian implementasi perilsan obat dan air putih yang sesuai dengan jadwal dilakukan dengan membuat *wiring* dan *source code* untuk sub-sistem tersebut.

Tabel 4. 4 Source Code Pengujian Perilisan Obat dan Air Putih

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6S8KjnPN"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Box Madicine"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "VmgitBzBwjYURxW2XMZVBcJfZ4tDtm8r"

#define BLYNK_PRINT Serial

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include "HX711.h"
#include <Stepper.h>

#include "addons/TokenHelper.h"
//Provide the RTDB payload printing info and other helper functions.
#include "addons/RTDBHelper.h"

#define IN1 19
#define IN2 18
#define IN3 5
#define IN4 17

// Konfigurasi WiFi
const char *ssid = "lobeh";          // Ganti dengan SSID WiFi Anda
const char *password = "hijiduatu"; // Ganti dengan password WiFi Anda

// Konfigurasi Firebase
#define DATABASE_URL "https://medicine-4cea5-default-rtdb.firebaseio.com/"
#define API_KEY "AIzaSyBqqucvH_cGa6zhdBLEJztu2tOWrl2wOwQ"

FirebaseData fbdo;
```

```

FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

unsigned long sendDataPrevMillis = 0;
bool signupOK = false;
const int stepsPerRevolution = 300;
const int LOADCELL_DOUT_PIN = 25;
const int LOADCELL_SCK_PIN = 26;
const int pompa = 5;
const int buzzer = 33;
int putar1, putar2, putar3, value;

HX711 scale;
Stepper myStepper(stepsPerRevolution, IN1, IN3, IN2, IN4);

const float stepsPerDegree = stepsPerRevolution / 360.0;

float lastWeight = 0;
const float weightThreshold = 2; // Threshold perubahan berat
bool telegramSent = false;
unsigned long lastSendTime = 0;      // Waktu pengiriman pesan terakhir
const unsigned long sendInterval = 1000; // Interval pengiriman minimum (60 detik)

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(pompa, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  myStepper.setSpeed(20);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  digitalWrite(pompa, HIGH);

  wifiConfig();

```

```

config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;

Firebase.reconnectWiFi(true);
if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")) {
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
} else {
    Serial.printf("%s\n", config.signer.signupError.message.c_str());
}

Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, password);
// Inisialisasi load cell
scale.begin(LOADCELL_DOUT_PIN, LOADCELL_SCK_PIN);
scale.set_scale(-940.888672); // Set nilai kalibrasi load cell Anda
scale.tare();

config.token_status_callback = tokenStatusCallback;
Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void moveStepper(float degrees) {
    int stepsToMove = degrees * stepsPerDegree; // Calculate steps needed
    myStepper.step(stepsToMove);                // Move the stepper motor
}

void loop() {
    Blynk.run();

    int weight = scale.get_units(5); // Baca berat dari sensor load cell

```

```

Serial.print("Berat: ");
Serial.println(weight);

Firebase.RTDB.setInt(&fbdo, "/berat", weight);

if (Firebase.ready() && signupOK && (millis() - sendDataPrevMillis > 15000 ||
sendDataPrevMillis == 0)) {
    sendDataPrevMillis = millis();
    // Cek perubahan berat dan interval pengiriman
    if (abs(weight - lastWeight) > weightThreshold) {
        unsigned long currentMillis = millis();

        // Cek apakah interval pengiriman sudah terpenuhi
        if (currentMillis - lastSendTime > sendInterval) {

            lastSendTime = currentMillis; // Update waktu pengiriman terakhir
            lastWeight = weight;          // Simpan berat terakhir

            if (weight < 1) {
                digitalWrite(buzzer, LOW);
            } else {
                digitalWrite(buzzer, HIGH); // Nyalakan buzzer
            }
        }
    }
}

if (putar1 == 1) {
    digitalWrite(pompa, LOW);
    moveStepper(360);
    Blynk.virtualWrite(V0, 0);
    putaran = 0;
    delay(3000);
}

```

```

    digitalWrite(pompa, HIGH);
} else if (putar2 == 1) {
    digitalWrite(pompa, LOW);
    moveStepper(360);
    Blynk.virtualWrite(V1, 0);
    putar2 = 0;
    delay(3000);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
} else if (putar3 == 1) {
    digitalWrite(pompa, LOW);
    moveStepper(360);
    Blynk.virtualWrite(V2, 0);
    putar3 = 0;
    delay(3000);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
}

delay(2000);
}

BLYNK_WRITE(V0) {
    //tampung kedalam variabel status pakan
    putar1 = param.asInt();
}

BLYNK_WRITE(V1) {
    //tampung kedalam variabel status pakan
    putar2 = param.asInt();
}

BLYNK_WRITE(V2) {
    //tampung kedalam variabel status pakan
    putar3 = param.asInt();
}

```

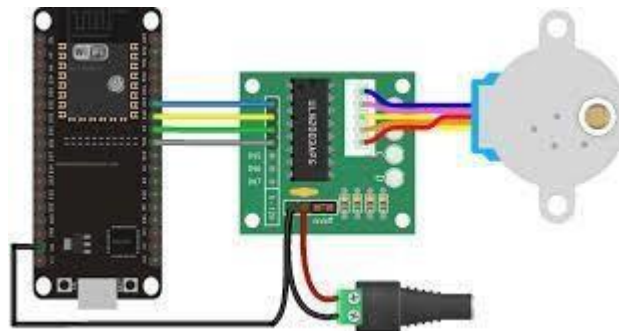
```

}

void wifiConfig() {
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("ESP32-CAM IP Address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

```

Pada Tabel 4.4 merupakan *source code* untuk pengujian stepper dan pompa agar bekerja dengan baik sesuai dengan yang dibutuhkan. Menggunakan komponen motor stepper dan pompa yang terhubung dengan mikrokontroler dan sudah terintegrasi dengan *Blynk*.



Gambar 4. 3 Wiring Pengujian aktuator perilis obat dan air putih

Pada Gambar 4.3 merupakan *wiring* untuk pengujian aktuator perilis obat dan air putih yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 agar dapat terintegrasi dengan *interface Blynk*.

4.1.3. Sub Sistem 3 : *Interface Blynk*

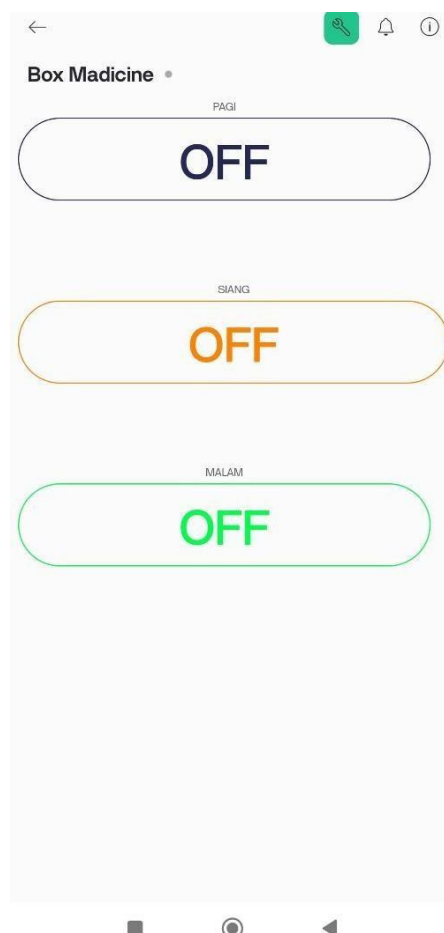
Sub-sistem *interface Blynk* bertujuan agar *user* dapat membuat jadwal sesuai yang telah ditentukan agar menyesuaikan aturan meminum obat dengan mudah tanpa merubah *source code* pada mikrokontroler.[7]

4.1.3.1. Cara kerja sub-sistem

Sub-sistem ini bekerja dengan menghubungkan mikrokontroler ESP32 dengan WiFi, agar terhubung dengan *interface Blynk* pada *source code* memasukan sid dan token agar dapat saling terhubung. *Interface Blynk* ini dapat digunakan pada *website* atau *smartphone* untuk mempermudah perawat menggunakannya.

4.1.3.2. Implementasi

Untuk pengatur jadwal pada *interface Blynk* berada pada opsi *automation*, sehingga dapat diatur jam dan tanggal sesuai yang telah ditentukan untuk pasien dan terdapat *button* virtual agar mempermudah perawat untuk merilis obat atau air putih secara jarak jauh.



Gambar 4. 4 *Interface Blynk Tampilan Home*

Pada Gambar 4.4 merupakan tampilan utama awal *interface Blynk*. Menyediakan *button* virtual untuk perilis obat dan air putih pada waktu pagi, siang dan sore. Bertujuan agar dapat merilis obat dan air putih pada wadahnya jika dalam keadaan *urgent*. Sehingga obat dan air putih dapat diliris tanpa menggunakan jadwal yang telah ditentukan.

4.1.4. Sub sistem 4 : *firebase*

Sub-sistem *firebase* bertujuan untuk ESP32 mengirimkan hasil *value* sementara dari sensor loadcell agar ESP32-CAM dapat mentrigger untuk mengcapture photo dan dikirimkan ke telegram.

4.1.4.1. Cara kerja sub-sistem

Sub-sistem ini bekerja dengan menghubungkan mikrokontroler ESP32 dengan sensor loadcell dan mikrokontroller akan membaca hasil dari sensor dan dikirimkan ke *firebasi* untuk disimpan sementara. Hasil yang tersimpan pada *firebase* maka akan di baca oleh EPS32-CAM, jika hasilnya sesuai maka mikrokontroller akan meng capture dan mengirimkan ke dalam telegram.

4.1.4.2. Implementasi

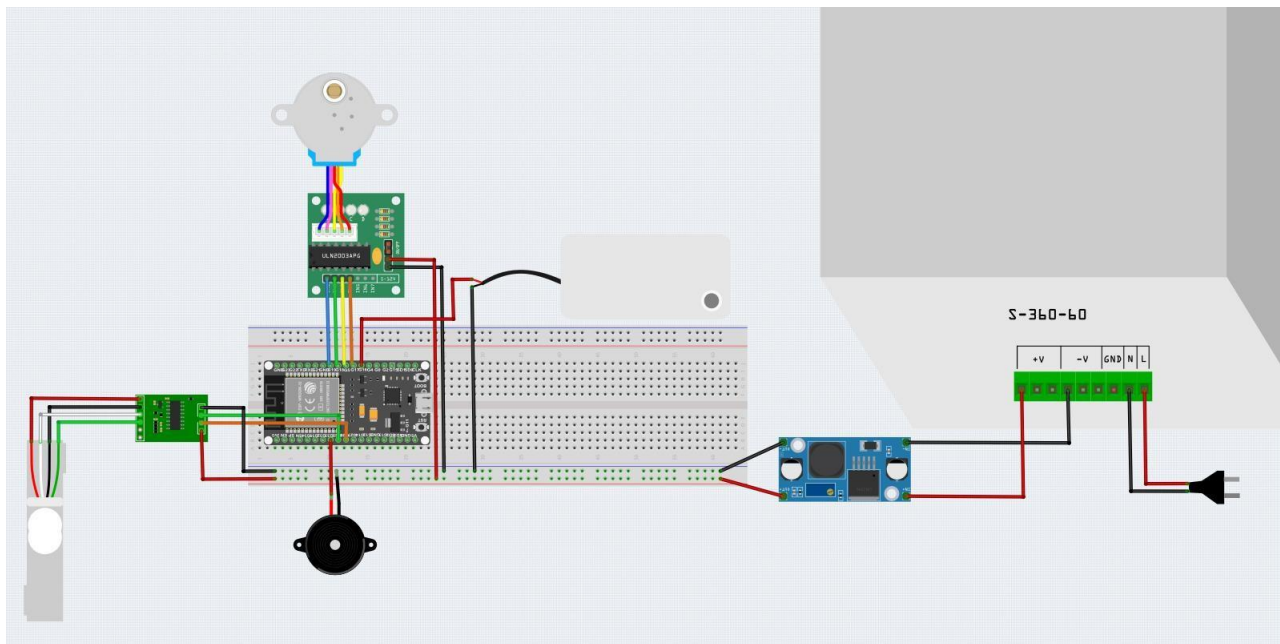
Untuk men-trigger ESP32-CAM *capture* photo, maka hasil *value* harus sesuai dengan ketentuannya. Karena menggunakan dua mikrokontroller secara terpisah, maka menggunakan penyimpanan database sementara secara *online*.

4.2. Hasil Akhir Integrasi Sistem

Tampilkan dokumentasi, hasil pekerjaan, baik berupa foto hasil akhir dari pekerjaan implementasi, *script coding*, maupun hasil lainnya.

4.2.1. Rangkaian Sistem

Dalam mengintegrasikan sistem, sub-sistem IoT termasuk bagian dari masing – masing sub-sistem lainnya. Hal tersebut dikarenakan masing – masing sub-sistem menggunakan mikrokontroler yang berbeda. Berikut merupakan rangkaian sistem hasil akhir integrasi sistem.



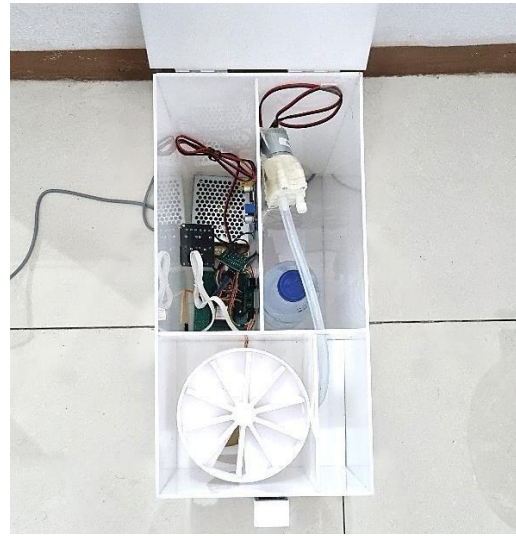
Gambar 4. 5 Rangkaian Sistem Keseluruhan

Pada Gambar 4.5 merupakan rangkaian sistem keseluruhan pada alat yang sudah saling terintegrasi dengan sistem *Internet Of Things*. Semua sistem sudah melalui tahap pengujian dan kalibrasi dan berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhannya. Alur dari rangkaian sistem keseluruhan ini adalah ketika *plug* tersambung dengan listrik AC rumah 220V kemudian mengalir ke *power supply*, lalu *power supply* mengeluarkan listrik DC 12V kemudian tegangan diturunkan oleh *chopper step down* dengan output tegangan menjadi 5V. Tegangan diturunkan menjadi 5V karena menyesuaikan dengan input tegangan komponen lainnya yang dilakukan oleh *VAR adjuster* dengan cara memutarnya. Setelah itu output dari *step down* terhubung ke ESP32. ESP32 menyajikan pin untuk disambung dengan komponen lainnya sesuai *codingan* yang telah dibuat. Komponen akan bergerak sesuai perintah waktu yang telah ditentukan dengan aplikasi *Blynk*. Perintah tersebut dikirim ke ESP32 untuk menggerakkan *motor stepper* dan *water pump* secara bersamaan. Kemudian, *loadcell* akan mendeteksi berat beban yang akan menjadi *trigger* untuk *buzzer* menyala. *Buzzer* akan terus menyala sampai berat beban pada *loadcell* < 0 . Konsumsi energi keseluruhan dari alat ini didapati dari *digital energy meter* sebesar 0,001 kWh dalam 1 jam dengan posisi alat *stand by*. Maka, konsumsi energi keseluruhan selama 1 hari penuh $\pm 0,024$ kWh.

4.2.2. Hardware System



(1)



(2)

Gambar 4. 6 Hardware Sistem Alat Tampak depan (1) Tampak Atas (2)

Pada Gambar 4.6 merupakan tampilan *hardware* sistem. Dibuat menggunakan akrilik agar mudah dipindahkan kemana saja dan harga terjangkau. *Hardware* sistem ini sudah terintegrasi dengan rangkaian agar komponen yang digunakan sesuai dengan kebutuhannya.

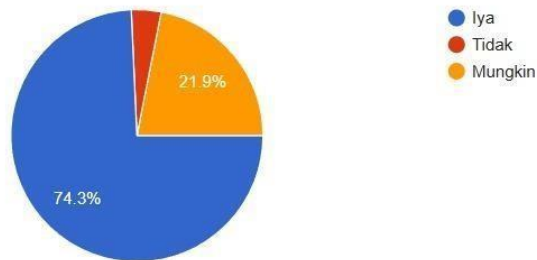
4.2.3. Telegram Sistem

Telegram ini akan berfungsi sebagai sarana *user* menerima informasi terkait pasien untuk minum obat secara teratur dan tepat waktu. Sebagian masyarakat Indonesia jarang menggunakan telegram sebagai sarana informasi dan komunikasi, tetapi telegram memiliki keunggulan dalam menggunakan kecerdasan buatan “bot” agar membantu mempermudah membuat sistem alat secara *Internet Of Things* untuk menerima informasi.

Apakah Anda tertarik mendownload aplikasi **Telegram** untuk penggunaan *Smart Medicine Box* dalam merawat dan memantau orang tua/lansia Anda?

 Copy chart

105 responses



(1)

Saat ini kami sedang membuat Tugas Akhir alat "**Smart Medicine Box for Elderly**", alat ini bertujuan untuk membantu masyarakat lansia dalam mengonsumsi obat sesuai dosis dan tepat waktu. Alat ini akan dikendalikan oleh Anda sebagai pengguna, perawat dan pemantau lansia melalui aplikasi di handphone dan terdapat kamera yang dapat memfoto aktivitas lansia serta memberi notifikasi saat akan minum obat yang selanjutnya akan dikirim melalui aplikasi **Telegram**. Obat akan di tempatkan dalam bilik di **No1** dan akan jatuh ke bawah tempat penampungan obat pada **No.4** yang mana akan mendeteksi adanya obat keluar, pada saat itu juga pompa mini dispenser akan otomatis keluar ke gelas pada **No.5**.
Jika alat ini suatu waktu di pasarkan atau di perjual belikan, apakah Anda tertarik untuk membelinya?

 Copy chart

105 responses

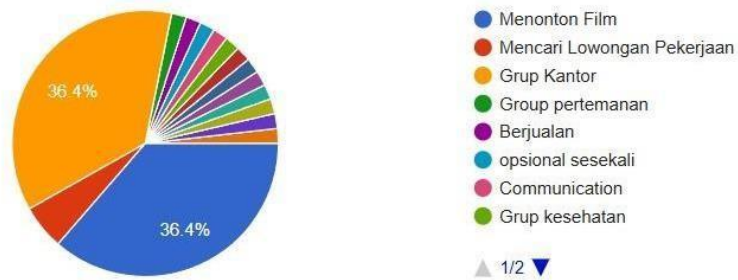


(2)

Apa alasan Anda menggunakan Telegram?

 Copy chart

55 responses



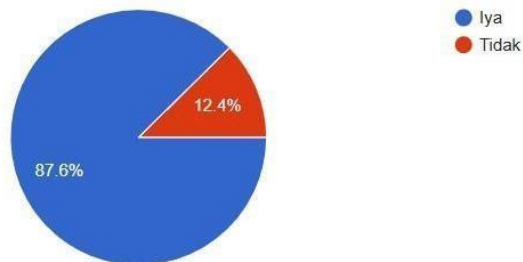
▲ 1/2 ▼

(3)

Apakah anda mengenali aplikasi **Telegram**?

 Copy chart

105 responses

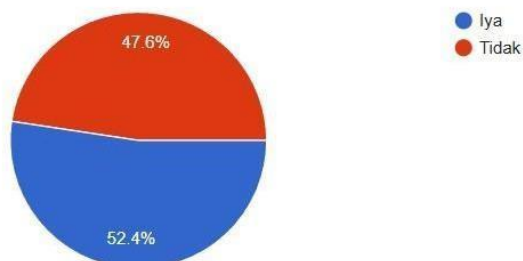


● Iya
● Tidak

Apakah Anda menggunakan aplikasi Telegram?

 Copy chart

105 responses

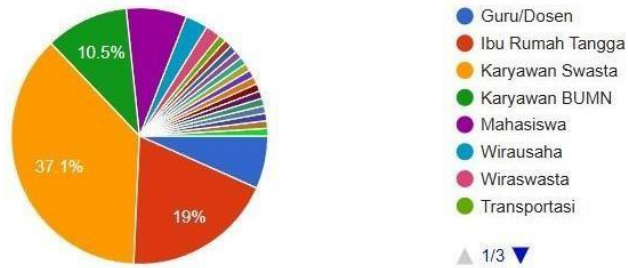


● Iya
● Tidak

(4)

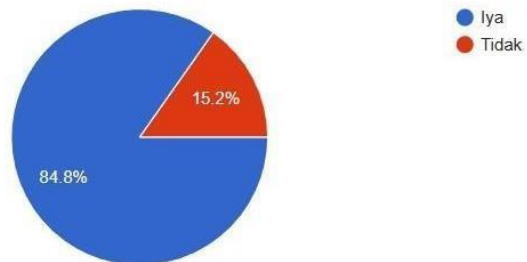
Pekerjaan
105 responses

 Copy chart



Apakah Anda memiliki orang tua/lansia (>60 tahun)
105 responses

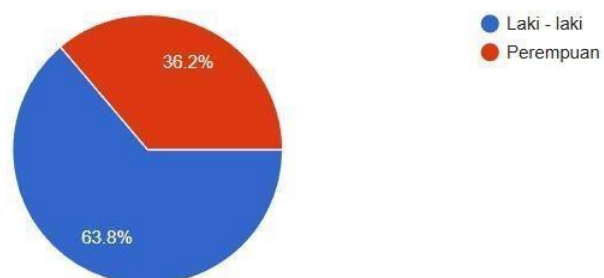
 Copy chart



(5)

Jenis kelamin
105 responses

 Copy chart



(6)

Gambar 4. 7 (1) – (6) Hasil Survey Pengguna Telegram Dibawah Umur 60 Tahun

Pada Tabel 4-11 merupakan tabel hasil responden survey pengguna telegram yang umurnya dibawah 60 tahun. Hasilnya 74,3% dari 105 orang tertarik menggunakan telegram sebagai media informasi dan komunikasi, sehingga telegram sangat efisien dan cocok dalam penggunaan untuk alat ini.

4.3. Troubleshooting Pada Komponen

Tabel 4. 5 Tabel Troubleshooting

No.	Komponen	Masalah	Penyelesaian
1	<i>Load Cell + HX7110</i>	<i>Load cell</i> terkena air tanpa di sengaja yang menyebabkan buzzer terus berbunyi	Pastikan <i>load cell</i> dalam keadaan kering (tidak ada tetesan air di atas <i>load cell</i>)
2	<i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i> terus menyala	• Pastikan <i>load cell</i> dalam keadaan kering (tidak ada tetesan air di atas <i>load cell</i>) • Cabut <i>plug</i> dari sumber listrik lalu colok <i>plug</i> kembali

BAB 5

PENGUJIAN SISTEM

5.1. Pengujian Sistem Keseluruhan

5.1.1. Pengujian *Load Cell*

Pada pengujian *load cell* bertujuan untuk melakukan kalibrasi sensor *loadcell* dan sistem harus berhasil mengukur massa dengan *error* < 1% agar hasil pembacaan sensor akurat.

- Langkah Pengujian :

1. Siapkan seluruh komponen yang akan digunakan
2. Sambungkan seluruh komponen sesuai dengan pin yang telah ditentukan
3. Unggah *source code* pada mikrokontroler
4. Letakkan timbangan koin pada *load cell*
5. Tambah koin agar beban bertambah terus
6. Catat hasil yang didapatkan dari *load cell*

- Hasil Pengujian

Pengambilan data dilakukan sebanyak 30 data untuk masing – masing timbangan koin. Berikut merupakan data massa *error* tertinggi hasil pengujian *load cell*.

Tabel 5. 1 Data Kalibrasi Sensor Loadcell

No.	Massa Sesungguhnya (gram)	Massa yang Dibaca Loadcell (gram)	Error	No.	Massa Sesungguhnya (gram)	Massa yang Dibaca Loadcell (gram)	Error
1.	4,5	4,45	1,1%	16.	72	71,92	0,11%
2.	9	8,92	0,89%	17.	76,5	76,38	0,16%
3.	13,5	13,61	0,81%	18.	81	81,11	0,14%
4.	18	17,93	0,39%	19.	85,5	85,36	0,16%
5.	22,5	22,56	0,27%	20.	90	89,96	0,04%
6.	27	27,16	0,59%	21.	94,5	94,70	0,21%
7.	31,5	31,57	0,22%	22.	99	99,19	0,19%
8.	36	36,21	0,58%	23.	103,5	103,62	0,11%
9.	40,5	40,47	0,07%	24.	108	108,13	0,12%
10.	45	44,93	0,15%	25.	112,5	112,46	0,03%
11.	49,5	49,57	0,14%	26.	117	117,02	0,02%
12.	54	54,17	0,31%	27.	121,5	121,51	0,01%
13.	58,5	58,44	0,1%	28.	126	125,99	0,01%
14.	63	62,89	0,17%	29.	130,5	130,48	0,02%
15.	67,5	67,18	0,47%	30.	135	134,93	0,05%
Rata-Rata Error						0,254%	

- Analisis Pengujian

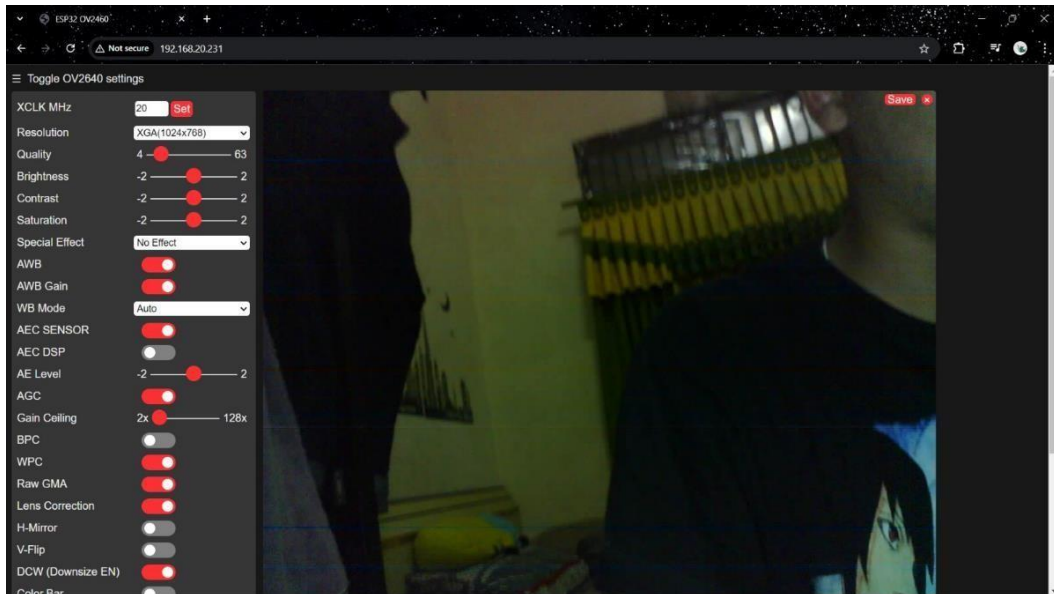
Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.3, sistem dapat berjalan dengan baik dan *source code* dapat berfungsi dengan baik. Pada pengujian ini menggunakan berat koin hingga 30 koin. Berdasarkan tabel diatas, rata – rata *error* dari sensor *load cell* ini adalah 0,254%. Dengan yang didapatkan tersebut, sistem akan berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Pengukuran berat ini bertujuan untuk mengukur berat obat untuk pengguna jika jadwal minum obat sudah sesuai dengan jadwal.

5.1.2. Pengujian ESP32 CAM

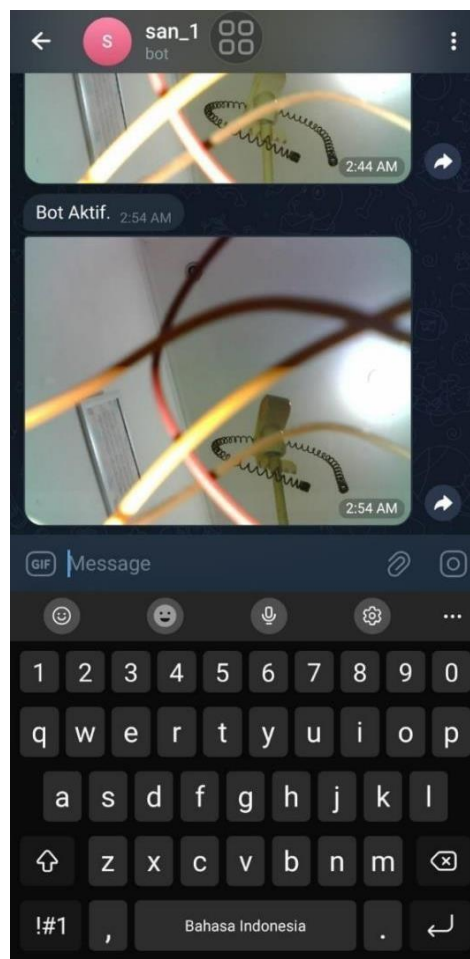
Mikrokontroler ESP32-Cam diuji dengan membuka IP yang telah terhubung pada Wi-Fi dan kamera untuk membukanya. Dan dapat dilihat apakah kamera yang digunakan sesuai dengan spesifikasi dan hasil gambar yang digunakan sesuai dengan kebutuhannya. Untuk mengatur hasil gambar yang akan di *capture* berada pada IP yang diberikan pada

serial monitor, dengan itu hasil gambar dan spesifikasi yang dibutuhkan dapat menyesuakannya.

- Hasil Pengujian



Gambar 5. 1 Hasil Pengujian ESP32-Cam



Gambar 5. 2 Hasil Capture dari ESP32-Cam

Pada Gambar 5.1 Merupakan hasil pengujian pada ESP32-CAM agar dapat mengakses IP yang tampil pada serial monitor untuk pengujian bahwa kamera yang digunakan sudah sesuai dengan tipe yang dibutuhkan dan Wi-Fi yang digunakan sudah sesuai dan dapat terhubung. Pada Gambar 5.2 merupakan hasil pengujian meng-*capture* gambar menggunakan ESP32-CAM dan dikirimkan pada telegram bahwa foto yang dihasilkan sudah sesuai dengan yang dibutuhkan yaitu jernih dan tidak buram.

- Analisis Pengujian

Hasil dari pengujian ESP32-CAM adalah mikrokontroler yang digunakan dapat berjalan dengan baik sebagai pemroses pemrograman dan kamera pada mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan tipe yang dibutuhkan dan kamera dapat berfungsi untuk meng-*capture* hasil dari pemrosesan pada alat ini.

5.1.3. Pengujian *Motor Stepper* dan *Water Pump*

Pada pengujian motor stepper dan pompa bertujuan agar dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang dibutuhkannya yaitu setiap sesuai dengan jadwal pada *interface Blynk* maka motor stepper akan bergerak 36 derajat dan pompa akan bekerja mengeluarkan air.

- Langkah Pengujian :

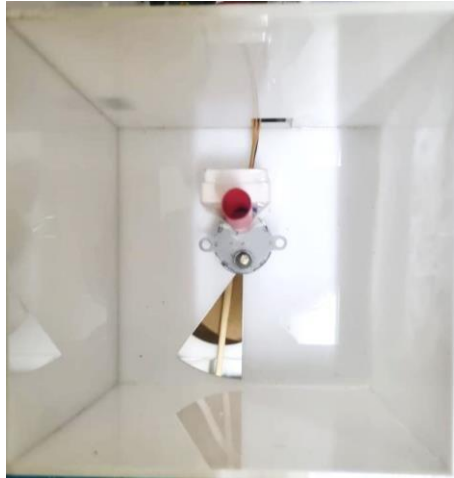
- a. Siapkan seluruh komponen yang akan digunakan
- b. Sambungkan seluruh komponen sesuai dengan pin yang telah ditentukan
- c. Unggah *source code* pada mikrokontroler
- d. Buka *Blynk* untuk mengatur jadwal yang telah ditentukan
- e. Catat hasil yang didapatkan dari hasil percobaan

Pengujian sub-sistem motor stepper dan pompa juga dilakukan dengan *Wireshark* untuk menganalisa *Quality of Service*. Variabel yang akan dicari adalah jumlah *packet*, jumlah *byte*, waktu *packet* dikirim dan diterima, jangka waktu pengujian dan jumlah *lost segment*. Variabel ini yang akan menentukan parameter *Delay*, *Jitter*, *Throughput* dan *Packet Loss*.

- Langkah Pengujian :

- a. Siapkan seluruh komponen yang akan digunakan
- b. Sambungkan seluruh komponen sesuai dengan pin yang telah ditentukan

- c. Unggah *source code* dengan Wi-Fi SSID dan *password access point* pada mikrokontroler
 - d. Buka *Wireshark* di laptop dan sambungkan ke *access point*
 - e. Lakukan hingga 30 kali dan catat hasil yang didapatkan dari hasil percobaan
- Hasil Pengujian



Gambar 5. 3 Gambar Implementasi Motor Stepper dan Water Pump

Berdasarkan data *sheet motor stepper* 28BYJ-48 memiliki torsi maksimal 34 mNm pada arus 300mA. Jika *motor stepper* memiliki arus 100mA, berapakah torsi yang dihasilkan?

$$\text{Torsi} = \text{Torsimaksimal} \left(\frac{\text{Arus } 100\text{mA}}{\text{Arus maksimal}} \right)$$

$$\text{Torsi} = 34\text{mNm} \times \left(\frac{100\text{mA}}{300\text{mA}} \right) = 34\text{mNm} \times \frac{1}{3}$$

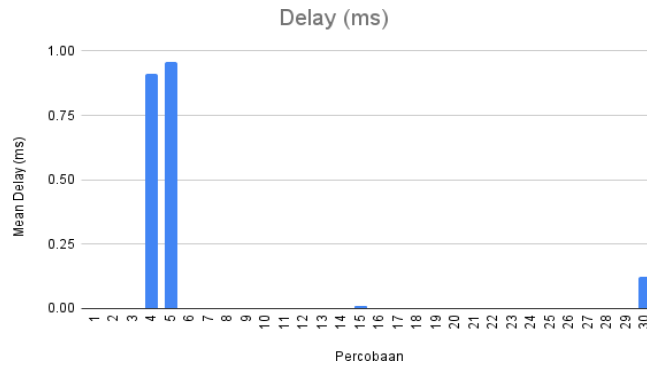
Torsi = **11,33mNm** yang di hasilkan oleh *motor stepper*.

Apabila *motor stepper* bergerak pada sudut sejauh 36°, berapakah langkah per putarannya?

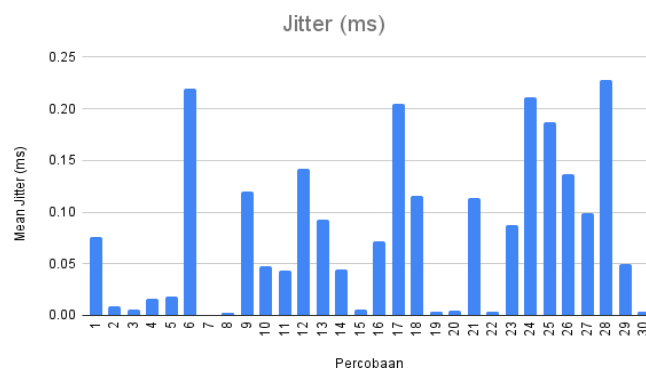
Berdasarkan data *sheet motor stepper* 28BYJ-48 dapat berputar 360° jika *motor stepper* berputar penuh memiliki 2048 langkah sehingga untuk menghitung per langkahnya adalah?

$$\frac{360^\circ}{2048} = 0,17578^\circ \text{ per langkahnya, jika } \text{motor stepper} \text{ hanya bergerak } 36^\circ \text{ maka } = \frac{36^\circ}{0,17578} = 205$$

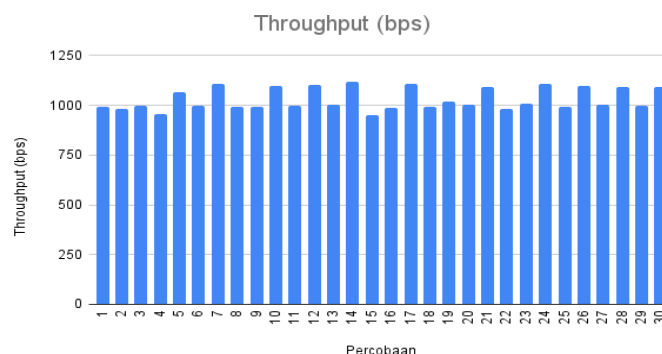
langkah. Setiap *motor stepper* berputar memerlukan 205 langkah.



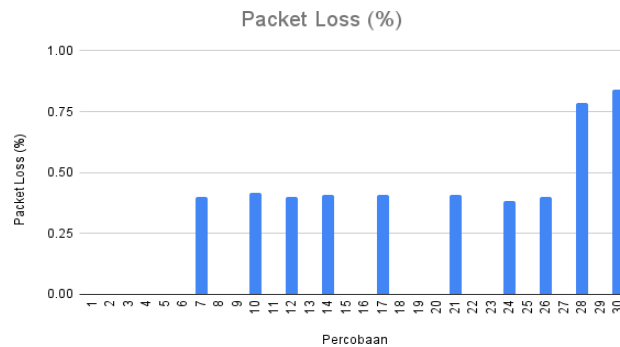
Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada unit kontrol, rata – rata *delay* adalah 0,067 ms, dengan pengujian ke-5 memiliki *delay* tertinggi sebesar 0,956 ms dan pengujian ke-2 memiliki *delay* terendah sebesar 0,000012851 ms. Berdasarkan versi ITU-T.G.1010, *delay* yang ada pada alat adalah sangat baik dengan nilai yang berada jauh di bawah 150 ms.



Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada unit kontrol, rata – rata *jitter* adalah 0,078 ms, dengan pengujian ke-5 memiliki *jitter* tertinggi sebesar 0,228 ms dan pengujian ke-2 memiliki *jitter* terendah sebesar 0,000001467 ms. Berdasarkan versi ITU-T.G.1010, *jitter* yang ada pada alat ini adalah sangat baik dengan nilai yang berada jauh dibawah 75 ms.



Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada unit kontrol, rata – rata *throughput* adalah 1032 bps, dengan pengujian ke-19 memiliki *throughput* tertinggi sebesar 1118 bps dan pengujian ke-20 memiliki *throughput* terendah sebesar 951 bps.



Berdasarkan pengujian *packet loss* yang telah dilakukan, diperoleh hasil *packet* yang dikirim dan diterima sebanyak 200 hingga 240 *packet* dengan maksimal *packet loss* sebanyak 2 dan minimal tanpa *loss*. Berdasarkan ITU-T.G.1010, *packet loss* yang didapatkan adalah sangat baik dikarenakan *packet* yang hilang hanya kurang dari 1% maksimal.

- Analisis Pengujian

Hasil pengujian aktuator perilsan obat dan air putih dengan motor stepper dan pompa yang terhubung dengan mikrokontroler sudah dapat terintegrasi dengan *interface Bynk* dengan baik. Jadwal yang sesuai dengan *interface*, motor stepper dan pompa dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kebutuhan pasien.

Pada alat *Smart Medicine Box* ini, menggunakan *water pump* sebesar 12V 0,5A dan menghasilkan energi sebagai berikut :

Diketahui : $V = 12, I = 0,5$

Watt = $V \times I$
 $= 12 \times 0,5$
 $= 6 \text{ Watt}$

Energi (Wh) = Watt x Waktu (jam)
 $= 6 \times 1 \text{ jam}$
 $= 6 \text{ Wh}$

Konversi ke Joule (J) dalam 1 jam
 $J = \text{Wh} \times 3600 \text{ detik}$
 $= 6 \times 3600$
 $= 21.600 \text{ J}$

Jadi, energi yang digunakan oleh *water pump* 12V 0,5A selama 1 jam adalah 6 Wh atau 21.600 J. Sedangkan energi yang digunakan dalam 1 hari yaitu 144 Wh atau 518.400 J.

Berdasarkan pada hasil pengujian dari unit kontrol ESP32 yang terkoneksi dengan Wi-Fi *access point* dengan menggunakan *software Wireshark*, pengujian alat telah menghasilkan parameter – parameter *quality of service* antara lain *delay* dengan rata – rata 0,067 ms, *jitter*

dengan rata – rata 0,078 ms, *throughput* dengan rata – rata 1032 bps dan *packet loss* kurang dari 1%. Tabel berikut ini menunjukkan kategori parameter menurut ITU-T.G.1010 :

Kategori	Delay	Kategori	Jitter
Sangat Baik	< 150 ms	Sangat Baik	0 ms
Baik	150 - 300 ms	Baik	0 - 75 ms
Normal	300 - 450 ms	Normal	75 - 125ms
Buruk	>450 ms	Buruk	125 - 225ms

Kategori	Packet Loss
Sangat Baik	0%
Baik	3%
Normal	15%
Buruk	25%

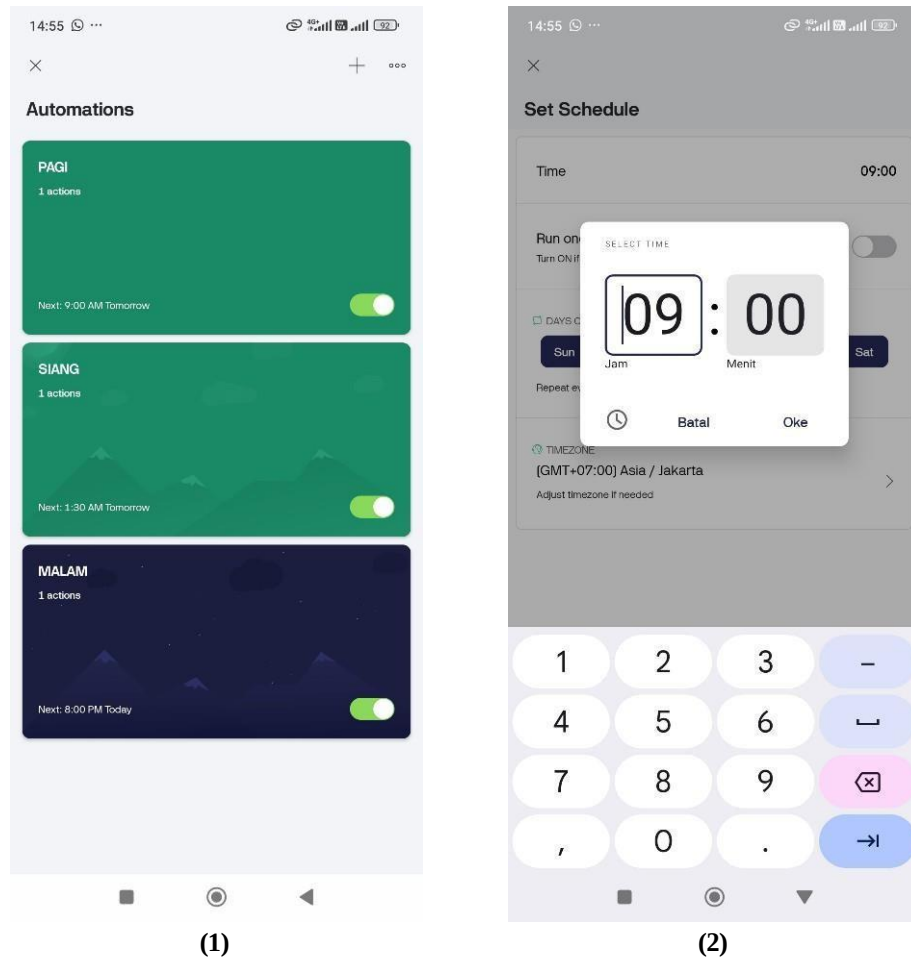
Berdasarkan standarisasi ITU-T.G.1010, semua parameter memenuhi kategori ‘sangat baik’. Maka dari itu, sub-sistem ini dapat dikatakan sangat baik pada sisi telekomunikasi.

5.1.4. Pengujian *Interface Blynk*

Pada sub-sistem ini dilakukan pengujian terhadap *interface Blynk* untuk mengatur jadwal yang dibutuhkan dan jika waktu sesuai maka akan mengirimkan notif pada telegram bahwa sudah waktunya meminum obat pada waktunya.

- Langkah Pengujian :
 - a. Siapkan ESP32
 - b. Unggah *Source code* ke ESP32 agar terhubung pada WiFi
 - c. Buka *interface* pada *smartphone*
 - d. Atur jadwal sesuai dengan kebutuhan pada opsi *automation*
 - e. Catat hasilnya

- Hasil Pengujian



Gambar 5. 4 Tampilan Automation Pengatur Jadwal (1) Tampilan Perubahan Jadwal pada Automation (2)

Pada Gambar 5.4 (1) merupakan *automation* pada *interface Blynk* bertujuan untuk membuat jadwal yang telah ditentukan oleh perawat untuk perilsan obat dan air putih. Pada Gambar 5.4 (2) merupakan pengaturan jam yang ditentukan dan dapat juga merubah tanggal serta hari apa saja yang dibutuhkanannya untuk meminum obat.



Gambar 5. 5 Hasil Notif Pesan Pada Telegram

Pada Gambar 5.5 merupakan hasil jika waktu pada jadwal *interface Blynk* sesuai, maka akan mengirimkan notif pesan pada telegram berupa foto dan suara *buzzer* akan berbunyi sebagai pengingat pasien bahwa waktu meminum obat sudah tiba agar tidak terlewatkan.

- Analisis Pengujian

Hasil dari pengujian sub-sistem ini, berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang dibutuhkannya. *Interface Blynk* untuk mengatur jadwal sudah terintegrasi dengan telegram dan dapat mengirimkan notif pesan pengingat untuk meminum obat tepat pada waktunya bagi pasien.

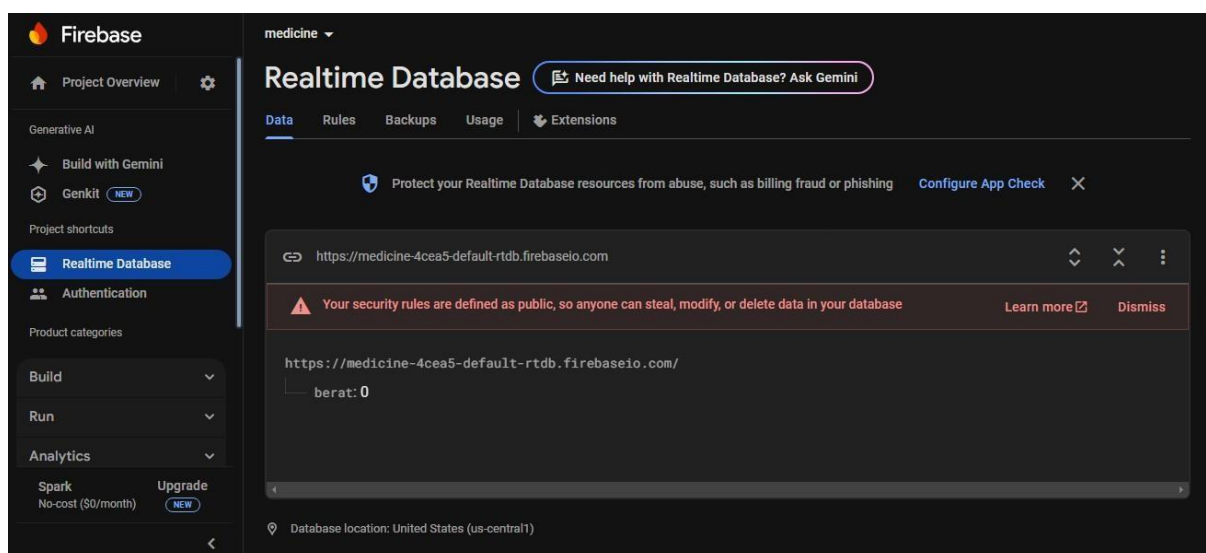
5.1.5. Pengujian *Firebase*

Pada sub-sistem ini dilakukan pengujian terhadap *firebase* untuk menyimpan hasil *value* sementara secara online

- Langkah Pengujian :

- a. Siapkan ESP32 dan sensor loadcell
- b. Unggah *Source code* ke ESP32 agar terhubung pada WiFi
- c. Buka *firebase* pada web browser
- d. Lihat hasil *value* pada sensor tertampil pada *realtime database* di *firebase*.

- Hasil Pengujian



Gambar 5. 6 Hasil Pengujian *Firebase*

Pada Gambar 5.6 merupakan hasil *value* sensor loadcell dan tampilan pada *firebase*, dengan memberi *variable value* sensor loadcell “berat”. Sehingga *firebase* ini bisa digunakan untuk mengirim hasil *value* dari ESP32 dan diterima hasil *value* oleh ESP32-CAM.

- Analisis Pengujian

Firebase dapat digunakan dengan baik dan sesuai dengan sistem kerja pada alat ini yaitu mengirimkan hasil *vaule* pada sensor loadcell dan disimpan secara sementara, lalu ESP32- CAM akan menerima hasil tersebut untuk meng-*capture* photo dan dikirim ke telegram.

5.2. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, realisasi dan pengujian *Smart Medicine Box*, maka dapat disimpulkan bahwa alat ini memungkinkan dapat mempermudah lansia dalam meminum obat sesuai jadwal dan tepat waktu. Serta penggunaannya hemat energi karena energi keseluruhan dari alat ini selama 1 hari penuh sebesar $\pm 0,024$ kWh.

B. Saran

Mengingat keterbatasan dana yang dihadapi selama pembuatan *Smart Medicine Box*, saran yang diberikan untuk perbaikan di masa mendatang adalah perlu adanya perencanaan anggaran yang lebih rinci, efisien dan realistis, mempertimbangkan potensi risiko tak terduga dan fluktuasi harga, penting untuk terus melakukan penelitian serta pengembangan terkait teknologi yang digunakan, agar alat yang dihasilkan dapat tetap relevan dan berdaya saing di masa depan. Dengan implementasi saran – saran tersebut, diharapkan pelaksanaan Tugas Akhir di masa mendatang dapat berjalan lebih lancar dan mencapai tujuan yang diharapkan, meskipun dengan keterbatasan dana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Alat Pendeteksi Suhu dalam Ruang Penyimpanan Obat, R. Gunawan, and Y. Supriyanti, “Implementasi Cybersecurity pada Operasional Organisasi,” 2021.
- [2] S. Oleh, : Cinthya, and B. Anggraini, “MEDICINE BOX REMINDER UNTUK PENDERITA PENYAKIT KRONIS DENGAN MONITORING DATABASE BERBASIS IOT (Internet of Things).”
- [3] B. C. Lestari, “PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD),” 1423.
- [4] “801-Article Text-2677-1-10-20240613”.
- [5] G. Made *et al.*, “Perancangan Alat Bantu Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler dalam Peningkatan Kepatuhan Meminum Obat pada Pasien TBC I Made Agus Mahardiananta 1 , I Made Aditya Nugraha 2* , Gde Palguna Reganata,” vol. 5, no. 1.
- [6] “SISTEM PENGAMAN TEMPAT PENYIMPANAN OBAT KERAS DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN ESP32-CAM.”
- [7] C. A. Alisya, A. Nurdin, and I. Salamah, “Rancang Bangun Smart Medicine Box Sebagai Pengingat Jadwal Minum Obat Berbasis Internet Of Things,” *Jurnal Teknologi Elekerika*, vol. 5, no. 2, p. 50, Nov. 2021, doi: 10.31963/elekerika.v5i2.2771.
- [8] Akbar, F., Darmiati, Arfan, F., & Zanzadila Putri, A. A. (2021). Pelatihan dan Pendampingan Kader Posyandu Lansia di Kecamatan Wonomulyo. *Jurnal Abdidas*, 2(2), 392-397.
- [9] Bhati, S., Soni, H., Zala, V., Vyas, P., & Sharma, Y. (2017). Smart Medicine Reminder Box. *International Journal of Science Technology & Engineering*, 3(10), 172-177.
- [10] Doshi, V., Mehta, N., Dey, S., & Prasad, R. (2019). An IoT Based Smart Medicine Box. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovation in Technology*, 5(1), 205-207.
- [11] Rantung, J. (2019, Desember). Gambaran Tingkat Depresi Pada Lanjut Usia di Wilayah Kerja Puskesmas Parongpong. *Jurnal Skolastik Keperawatan*, 5(2), 177-184.

- [12] Silva, D. V., Goncalves, T. G., & Pires, P. F. (2019). Using IoT Technologies to Develop a Low-Cost Smart Medicine Box. *Anais Estendidos do WebMedia*, 97-101.
- [13] Ubedilah, Budiyanto, S., & Silalahi, L. M. (2022). Analysis QoS VoIP using GRE+IPSec Tunnel and IPIP Based on Session Initiation Protocol. *Intrernational Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 47-54.
- [14] Zeidan, H., Hayek, A., Karam, K., Boercsoek, J., & Daou, R. A. (n.d.). Smart Medicine Box System. *IEEE*.

LAMPIRAN

DATA PENGUJIAN QUALITY OF SERVICE MENGGUNAKAN WIRESHARK

Percobaan	Mean Delay (ms)	Mean Jitter (ms)	Throughput (bps)	Packet Loss (%)
1	0.0006130365	0.075669226	994.0655218	0
2	0.000012851	0.009148424	982.1529557	0
3	0.000618244	0.005462643	998.9810936	0
4	0.9131582125	0.016396505	957.8619391	0
5	0.9562693545	0.018672551	1068.363613	0
6	0.0017142875	0.219517038	1000.131542	0
7	0.0003815155	0.000001467	1108.709514	0.4016064257
8	0.0025245555	0.003077253	993.8032909	0
9	0.000430543	0.119797958	994.3726384	0
10	0.0004319735	0.04714399	1097.321696	0.4149377593
11	0.000603396	0.043423789	998.1603938	0
12	0.000769183	0.141911192	1102.420436	0.4
13	0.000561807	0.093109865	1001.788672	0
14	0.0005994545	0.044209755	1117.575125	0.4098360656
15	0.008718729	0.005566013	951.3633254	0
16	0.0015435935	0.072187895	987.0573084	0
17	0.000651422	0.204769951	1109.644286	0.406504065
18	0.000411544	0.11574076	995.2748439	0
19	0.000668564	0.003107976	1017.911075	0
20	0.0006503355	0.004403479	1004.891114	0
21	0.000644503	0.113607422	1094.787579	0.4081632653
22	0.0015790175	0.003731226	984.2843053	0
23	0.0006288215	0.087294757	1009.979392	0
24	0.0004122415	0.211174149	1106.794145	0.3831417625

25	0.000457919	0.186879122	993.2775015	0
26	0.000776259	0.137058113	1099.529579	0.4
27	0.001593971	0.098518252	1004.140683	0
28	0.000476533	0.227948468	1092.63888	0.7843137255
29	0.000605182	0.049665848	995.5673903	0
30	0.121487821	0.004138145	1092.49332	0.8403361345

DATA SURVEI PENGGUNAAN APLIKASI TELEGRAM

Nama	Jenis kelamin	Usia	Pekerjaan	Apakah Anda memiliki orang tua/lansia (>60 tahun)	Apakah Anda sering menengalkan orang tua/lansia saat bekerja atau bepergian?	Jika orang tua/lansia Anda sedang sakit dan Anda sedang bepergian, apakah Anda akan khawatir jika orang tua/lansia Anda minum obat tidak sesuai jadwal yang diberikan dokter?	Apakah anda menggunakan aplikasi Telegram?	Apakah Anda menggunakan aplikasi Telegram?	Apa alasan Anda menggunakan Telegram?	Seberapa puas Anda menggunakan Telegram?	Seberapa sering Anda menggunakan Telegram dalam keseharian?	Apakah Telegram merupakan user friendly (ramah pengguna)?	Bagaimana tanggapan Anda terhadap aplikasi Telegram?	Saat ini kami sedang membuat Tugas Akhir alat "Smart Medicine Box for Elderly", alat ini bertujuan untuk membantu masyarakat lansia dalam mengonsumsi obat sesuai dosis dan tepat waktu. Alat ini akan dikembangkan oleh Anda sebagai	Apakah Anda tertarik mengunduh aplikasi Telegram untuk penggunaan Smart Medicine Box dalam merawat dan memantau orang tua/lansia Anda?
------	---------------	------	-----------	---	--	---	--	--	---------------------------------------	--	---	---	--	---	--

														pengguna, perawat dan pem	
Ade Irawan	Laki-laki	37	kameramen	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup kerja	4	5	5	Mudah untuk mengirim file dengan ukuran yang besar	Ya, Tertarik	Iya
Ade Solahudin	Laki-laki	52	Guru/Dosen	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Kebutuhan perkuliahan	4	3	4	Tidak ada limit orang untuk masuk grup perkuliahan	Ya, Tertarik	Iya
Agus Rahardjo	Laki-laki	55	Karyawan BUMN	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	5	5	Mendapat informasi dan berita	Mungkin Tertarik	Iya
Agus Sudjatmiko	Laki-laki	52	Karyawan Swasta	Tidak	Sering	Ya, saya khawatir	Tidak	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Ahmad Mustopa	Laki-laki	36	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Mungkin

Aldo	Laki - laki	23	Karya wan Swast a	Tidak	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak							Mungki n Tertarik	Tidak
Ambar Watini ngsih	Pere mpua n	53	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Tidak	Tidak							Mungki n Tertarik	Mungki n
Anita	Pere mpua n	25	Mahas iswa	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Berjuala n	4	2	3	Mudah untuk bergabung ke beberapa channel yang tersedia		Mungki n Tertarik	Mungki n
Annisa Galuh Kinaya h	Pere mpua n	22	Karya wan Swast a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	4	mudah digunakan		Ya, Tertarik	Iya
Apri Ruli Sumar ni	Pere mpua n	40	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	4	2	3	cukup membantu dan banyak chanel hiburan		Ya, Tertarik	Iya
Arni	Pere mpua n	46	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak							Mungki n Tertarik	Mungki n
Asep Predis ha	Laki - laki	42	Karya wan BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	4	5	Banyak informasi dan berita kantor		Ya, Tertarik	Iya

Ayi Pratama	Laki-laki	56	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Ayu Diah Berliana Putri	Perempuan	25	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Mencari Lowongan Pekerjaan	5	4	3	Aplikasi yang sangat membantu untuk mencari informasi	Ya, Tertarik	Iya
Aziz	Laki-laki	45	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	4	Bisa memuat anggota lebih banyak daripada aplikasi group lain	Mungkin Tertarik	Mungkin
Bambang Nuryanto	Laki-laki	32	Karyawan Swasta	Tidak	Tidak Pernah	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	4	4	4	Puas	Ya, Tertarik	Iya
Budi Permana	Laki-laki	55	Transportasi	Tidak	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Cakra Buana Nareswara	Laki-laki	39	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Cicik Suciati	Perempuan	47	Ibu Rumah Tangga	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya

Dedy Supras etiyo Efendi	Laki - laki	42	Pegaw ai BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Dhea Prisila	Pere mpua n	28	Wirau saha	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Mungki n Tertarik	Iya
Diah Safitri Yuliani	Pere mpua n	45	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	3	1	2	Awal telegram muncul sangat berguna karna bisa membuat group lebih dr 200orng. Tp sekarang bnyk penipuan lewat telegram mengatas namakn kita. Jd sy memilih menghapus aplikasi telegram.	Mungki n Tertarik	Mungki n
Dika	Laki - laki	28	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	3	3	3	Biasa aja	Mungki n Tertarik	Mungki n
Else Ferlian a	Pere mpua n	47	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Tidak Pernah	Ya, saya khawa tir	Tidak	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Faris Maula na	Laki - laki	34	Karya wan Swast a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	4	Mudah buat info kantor	Ya, Tertarik	Iya

Fauzi	Laki - laki	41	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Feti Ferliana	Pere mpuan	42	Karyawan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	2	2	bagus tetapi perlu safety karena banyak penipuan via telegram	Mungkin Tertarik	Iya
Grace Veralo Dwitya	Pere mpuan	53	Ibu Rumah Tangga	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Haikal Akbar Fasya	Laki - laki	21	Fotografer	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	4	4	4	Bagus banyak video disana	Ya, Tertarik	Iya
Hamm as Bajri	Laki - laki	29	Wirasaha	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	4	4	5	mudah mencari film	Ya, Tertarik	Iya
Hanif	Laki - laki	22	Mahasiswa	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Mungkin

Hannah Faradilla	Perempuan	22	Prefer not to tell 🌸	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Mencari Lowongan Pekerjaan	3	2	2	Bagus, hanya saja keamanan penggunaan telegram masih minim sekali. Karena jaman sekarang lagi marak terjadi hacking akun telegram	Ya, Tertarik	Iya
Haqie	Laki-laki	20	Mhs	Iya	Sering	Tidak khawatir	Tidak	Tidak						Mungkin Tertarik	Mungkin
Harry Haryono	Laki-laki	31	Karyawan Swasta	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Heger Ciona Bredalin Bangun	Laki-laki	22	Mahasiswa	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	opsional sesekali	3	1	3	kurang cukup paham menggunakan apk telegram terutama kegiatan sehari-hari	Ya, Tertarik	Iya
Heri Maulana	Laki-laki	50	Karyawan Swasta	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Heru Prasetya	Laki-laki	50	Karyawan Swasta	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	4	Berguna untuk mendapatkan informasi terkait pekerjaan di kantor	Mungkin Tertarik	Iya

Ibrahi m Hasan Najib	Laki - laki	43	Guru/ Dosen	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Ihsan Riyand i	Laki - laki	45	Karya wan BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Indra Bayu	Laki - laki	50	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	5	4	Untuk mendapatkan data dari kantor	Ya, Tertarik	Iya
Iqbal	Laki - laki	20	Mahas iswa	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Mungki n
Irfan Syukro n	Laki - laki	52	Karya wan BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Komunit as	4	4	5	Mudah digunakan dan berguna untuk aktivitas grup komunitas	Ya, Tertarik	Iya
Juwita	Pere mpua n	22	Mahas iswa	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Mencari Lowong an Pekerjaa n	4	3	3	Memiliki fitur yang unggul & aplikasi yg ringan selain whatsapp	Ya, Tertarik	Iya
Khoiri n	Laki - laki	43	Karya wan BUM N	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	4	Mudah digunakan	Ya, Tertarik	Iya

Kurnia Fidy Putri	Pere mpuan	29	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup kesehata n	3	3	3	Lumayan memudahkan untuk sharing berbagai informasi dan tidak ada batas anggota didalam satu grup	Ya, Tertarik	Iya
Lanang	Laki - laki	17	Barista	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Mungkin
Lidya Tritya	Pere mpuan	48	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkadang	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Lukki Patra	Laki - laki	45	Karyawan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Group pertema nan	3	3	3	Lumayan	Mungkin Tertarik	Mungkin
Mahawira Aryad anu	Laki - laki	21	Mahasiswa	Tidak	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Memantau informas i tentang kampus	4	2	3	saya pikir telegram itu aplikasi yang versatile, maksudnya adalah aplikasi ini adalah bentuk advanced dari aplikasi whatsapp. contohnya aplikasi ini bisa untuk menonton film yang mana ukurannya pasti besar	Mungkin Tertarik	Iya

Maulana Ilham	Laki-laki	29	Karyawan BUMN	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	5	5	info kantor	Ya, Tertarik	Iya
Mitha Ramadhini	Perempuan	28	Wirasaha	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	5	4	5	Seru untuk menonton film dan banyak pilihan	Ya, Tertarik	Iya
Miyoto Arief H	Laki-laki	48	Karyawan Swasta	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Monica Restisari	Perempuan	32	Ibu Rumah Tangga	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Muhammadrizalwan	Laki-laki	48	Guru/Dosen	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	3	2	4	Bagus untuk komunikasi	Ya, Tertarik	Mungkin
Muhammadrizaldi	Laki-laki	32	Karyawan BUMN	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	5	5	Untuk info kantor	Mungkin Tertarik	Iya
Muhammadrizal Shalilash	Laki-laki	33	Karyawan Swasta	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	5	3	3	Lumayan	Ya, Tertarik	Iya

Muhammad Vitto Julian	Laki-laki	18	Mahasiswa	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Tidak
Muji Lestari	Perempuan	55	Ibu Rumah Tangga	Tidak	Terkadang	Ya, saya khawatir	Tidak	Tidak						Tidak Tertarik	Tidak
Na	Perempuan	22	Karyawan Swasta	Tidak	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	3	3	3	sering banyak akun spam	Ya, Tertarik	Iya
Naufal Rivaldi	Laki-laki	38	Karyawan Swasta	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Nedyjohn	Laki-laki	61	Retirement	Tidak	Tidak Pernah	Ya, saya khawatir	Tidak	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Nida Adilah	Perempuan	25	Karyawan Swasta	Tidak	Tidak Pernah	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menonton Film	4	3	1	Cukup membantu	Mungkin Tertarik	Mungkin
Nidya Shinta	Perempuan	38	Owner Cafe	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya

Nina Agusti na	Pere mpua n	50	Karya wan BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Mungki n Tertarik	Iya
Nurul Astuti	Pere mpua n	35	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	5	4	5	Seru nonton drakor	Ya, Tertarik	Iya
Nurul Quarti ni	Pere mpua n	45	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	5	3	4	Seru untuk menonton film	Ya, Tertarik	Iya
Oting	Laki - laki	53	Karya wan BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	3	4	Mudah digunakan	Mungki n Tertarik	Iya
Paul	Laki - laki	21	super man	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	3	2	3	bagus	Ya, Tertarik	Iya
Pm Gans	Laki - laki	18	Mahas iswa nih	Iya	Sering	Tidak khawa tir	Iya	Tidak						Mungki n Tertarik	Iya
Prafca Daniel Sadiva	Laki - laki	32	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	3	4	Untuk share info meeting dan progress kantor	Ya, Tertarik	Iya

Puji Astuti	Pere mpua n	42	Guru/ Dosen	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Ramdh ani Gumil ar	Laki - laki	54	Karya wan Swast a	Tidak	Tidak Pernah	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Commu nication	4	4	4	Bagus	Mungki n Tertarik	Mungki n
Razqh avilani	Laki - laki	53	Karya wan Swast a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Tidak	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Ria Fitria	Pere mpua n	42	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup orang tua murid	3	3	4	Bagus, kelebihanannya kalau mengirim gambar tidak masuk ke galeri	Mungki n Tertarik	Mungki n
Ricki Rinald i	Laki - laki	32	Karya wan Swast a	Tidak	Sering	Ya, saya khawa tir	Tidak	Tidak						Mungki n Tertarik	Mungki n
Ricky Fahru Rozi	Laki - laki	25	Karya wan Swast a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	5	3	5	Untuk menonton drakor	Ya, Tertarik	Iya
Riri Rianti	Pere mpua n	34	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya

Rizki Aulia	Laki - laki	42	Karya wan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Ryan Mahendra	Laki - laki	42	Karya wan Swasta	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Salim	Laki - laki	52	Karya wan Swasta	Tidak	Tidak Pernah	Tidak khawatir	Tidak	Tidak						Mungkin Tertarik	Mungkin
Sinta Kusuma Adianti	Pere mpuan	22	Mahasiswa	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Siti Nurhati	Pere mpuan	53	Ibu Rumah Tangga	Iya	Terkadang	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Mungkin Tertarik	Iya
Soelaiman Sadewho	Laki - laki	53	Karya wan BUMN	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	5	Mudah digunakan	Ya, Tertarik	Iya
Sri Gunawan	Laki - laki	57	Karya wan Swasta	Tidak	Sering	Ya, saya khawatir	Tidak	Tidak						Mungkin Tertarik	Mungkin

Suci Adiati	Pere mpua n	30	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Sufandi	Laki - laki	33	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	5	5	User friendly	Ya, Tertarik	Iya
Suhari	Laki - laki	51	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Mungki n Tertarik	Iya
Sukendi	Laki - laki	51	Wiras wasta	Tidak	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Sumir na Sinaga	Laki - laki	55	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Tidak						Mungki n Tertarik	Mungki n
Swastika Palupi	Pere mpua n	33	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	3	3	4	Lumayan membantu dalam berkomunikasi jg untuk aktifitas lainnya. Misalkan, menonton film secara gratis juga untuk kepentingan bisnis dan komunitas.	Mungki n Tertarik	Mungki n

Syafiq Arhan	Laki - laki	29	Polisi	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	4	4	Kebutuhan Kerja	Ya, Tertarik	Iya
Tanti Rahayu	Pere mpuan	43	Ibu Ruma h Tangga	Iya	Tidak Pernah	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menont on Film	5	5	5	Banyak file bisa disimpan seperti pesan, gambar dan video	Ya, Tertarik	Iya
Tasdik	Laki - laki	51	TNI	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Grup Kantor	4	3	4	Cukup baik utk sarana komunikasi	Ya, Tertarik	Iya
Teuku M Alif	Laki - laki	23	Pekerj a	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menont on Film	5	4	5	Bagus	Ya, Tertarik	Iya
Tika Atika	Pere mpuan	40	Ibu Ruma h Tangga	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawatir	Iya	Iya	Menont on Film	4	4	4	Enak untuk menonton film	Ya, Tertarik	Iya
Tri Hartanto	Laki - laki	36	Karya wan Swast a	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Triyono	Laki - laki	57	Pensiu nan	Tidak	Tidak Pernah	Ya, saya khawatir	Tidak	Tidak						Mungki n Tertarik	Mungki n

Ucup	Pere mpua n	40	Guru/ Dosen	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Tidak	Iya	Menont on Film	5	3	4	good job	Tidak Tertarik	Tidak
Ummy Kalsu m	Pere mpua n	22	Karya wan Swast a	Tidak	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	3	2	3	Terlalu bebas tanpa batasan	Ya, Tertarik	Iya
Vimeli a	Pere mpua n	45	Ibu Ruma h Tangg a	Iya	Tidak Pernah	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Online kursus baking	4	3	3	Cukup membantu spt aplikasi lainnya	Mungki n Tertarik	Mungki n
Wahid	Laki - laki	41	Wiras wasta	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Edukasi	4	3	3	Oke	Mungki n Tertarik	Iya
Watini	Pere mpua n	47	Guru/ Dosen	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Tidak	Tidak						Ya, Tertarik	Iya
Willy Prakos o	Laki - laki	32	Karya wan Swast a	Iya	Terkada ng	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Menont on Film	5	4	4	Banyak pilihan film	Ya, Tertarik	Iya
Wiran ugraha	Laki - laki	45	Karya wan BUM N	Iya	Sering	Ya, saya khawa tir	Iya	Iya	Grup Kantor	5	3	4	Bisa menyebarkan informasi di grup kantor secara banyak dan cepat	Ya, Tertarik	Iya

Yudha n Prada a Kusuma	Laki - laki	31	Guru/ Dosen	Iya	Sering	Ya, saya khawatir	Iya	Tidak							Ya, Tertarik	Iya
------------------------------------	----------------	----	----------------	-----	--------	-------------------------	-----	-------	--	--	--	--	--	--	-----------------	-----

Keterangan :

Putih = Tertarik mendownload telegram (78 orang)

Hijau = Mungkin tertarik mendownload telegram (23 orang)

Merah = Tidak tertarik mendownload telegram (4 orang)

Jumlah responden = 105 orang

Perempuan = 38 orang

Laki - laki = 67 orang

Usia <20 tahun = 3 orang

Usia 20 - 30 tahun = 27 orang

Usia 31 - 40 tahun = 23 orang

Usia 41 - 50 tahun = 30 orang

Usia >50 tahun = 22 orang