

## Perancangan Alat Bantu Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler dalam Peningkatan Kepatuhan Meminum Obat pada Pasien TBC

I Made Agus Mahardiananta<sup>1</sup>, I Made Aditya Nugraha<sup>2\*</sup>, Gde Palguna Reganata<sup>3</sup>,  
I Gusti Made Ngurah Desnanjaya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>) Teknik Elektromedik, Universitas Bali Internasional

Jl. Seroja, Gang Jeruk No. 9A, Denpasar, Bali

<sup>2</sup>) Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang

Jl. Kampung Baru Pelabuhan Ferry, Bolok, Kupang Barat, Nusa Tenggara Timur

<sup>3</sup>) Informatika, Universitas Bali Internasional

Jl. Seroja, Gang Jeruk No. 9A, Denpasar, Bali

<sup>4</sup>) Sistem Komputer, STMIK STIKOM Indonesia

Jl. Tukad Pakerisan 97, Bali, Indonesia

Email: <sup>1</sup>) agusmahar28@yahoo.com, <sup>2</sup>) made.nugraha@kkip.go.id, <sup>3</sup>) palguna.reganata@gmail.com, <sup>4</sup>)  
ngurah.desnanjaya@stiki-indonesia.ac.id

### ABSTRAK

*Kepatuhan pasien sangat diperlukan untuk mencapai keberhasilan terapi seperti tuberkulosis. Tuberkulosis merupakan penyakit yang banyak menyebabkan kematian di Indonesia dan merupakan penyakit kronis yang keberhasilan pengobatannya adalah kepatuhan pasien untuk selalu minum obat. Untuk meningkatkan kepatuhan minum obat, pada penelitian ini dibuat alat kotak obat yang memiliki alarm dan LED. Uji statistik dengan uji t satu sampel digunakan untuk memastikan bahwa alat bekerja secara tepat. Tidak ada perbedaan waktu yang signifikan pada pengaturan waktu pukul 07.00, 13.00, dan 19.00. Alarm berbunyi dan LED berkedip tepat waktu sesuai dengan waktu alat. Sedangkan pada uji Wilcoxon, terdapat perbedaan yang bermakna pada sebelum dengan sesudah penggunaan kotak obat berbasis mikrokontroler.*

**Kata Kunci : Kotak obat, kepatuhan pengobatan, mikrokontroler, Arduino Uno, TBC**

### ABSTRACT

*Patient compliance is needed to achieve the success of therapy such as tuberculosis. Tuberculosis is a disease that causes many deaths in Indonesia and is a chronic disease whose successful treatment is patient compliance to always take medication. To improve adherence to taking medication, in this study a medicine box device that has an alarm and LED was made. Statistical test with t-test is used to ensure that the tool is working properly. There is no significant time difference in the timings at 07.00, 13.00, and 19.00. The alarm sounds and the LED flashes in time according to the time of the appliance. Meanwhile, in the Wilcoxon test, there was a significant difference before and after the use of a microcontroller-based medicine box.*

**Keywords : Medicine box, medication compliance, microcontroller, Arduino Uno, TBC**

## 1 PENDAHULUAN

Penggunaan obat-obatan sangat menentukan dalam pengobatan penyakit [1][2][3][4]. Oleh karena itu obat harus diberikan secara tepat, dengan tepat penyakit, tepat obat, tepat dosis, tepat cara penggunaan dan tepat pasien. Kekurangan obat akan menimbulkan efek yang tidak diharapkan bahkan dapat menimbulkan efek keracunan yang dapat membahayakan nyawa pasien. Rata-rata kepatuhan pasien terhadap terapi jangka panjang penyakit kronis di negara maju hanya 50%, sedangkan di negara berkembang angka ini bahkan lebih rendah. Kepatuhan pasien diperlukan untuk mencapai keberhasilan terapi seperti diabetes, hipertensi, asma, kanker, penyakit jantung, gangguan jiwa, infeksi

HIV/AIDS, TB, dan Infeksi SARS-CoV2 [5][6][7][8].

Dikutip dari harian Kompas 17 Januari 2018 tentang Indonesia Peringkat Kedua TB di Dunia, Waspada! Gejala yang ditulis Lutfy Mairizal Putra. TBC merupakan penyakit menular yang menyebabkan banyak kematian di Indonesia. Pada tahun 2016, terdapat 274 kematian per hari di Indonesia. Pada tahun yang sama, kasus TB hanya mencapai 1.020.000 orang. Angka tersebut membuat Indonesia menduduki peringkat kedua kasus TB di dunia setelah India. Kemudian, disusul China, Filipina, Pakistan, Nigeria, dan Afrika Selatan. TB merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena

penyakit ini mudah menular kepada orang lain yang bahkan memiliki kondisi tubuh yang sehat [8][9]. Penyakit ini disebabkan oleh kuman TBC yaitu *Mycobacterium tuberculosis* dan ditularkan melalui air liur atau dahak penderita kemudian menyebar melalui udara. Tuberkulosis merupakan penyakit kronis dimana salah satu kunci keberhasilan pengobatan adalah kepatuhan pasien untuk selalu minum obat setiap hari tanpa melewatkan satu hari pun [10][11]. Pengobatan TB biasanya selama 6 bulan, yaitu 2 bulan pertama stadium intensif dan 4 bulan setelah itu stadium lanjut. Kemungkinan ketidakpatuhan pasien selama pengobatan TB sangat besar [9][11][12].

Dunia medis memiliki banyak instrumen untuk membantu manusia dalam menunjang kegiatan medis [13][14][15]. Kotak obat merupakan salah satu alat penunjang yang berfungsi untuk meletakkan obat pada tempatnya dengan harapan dapat terpenuhinya kepatuhan pengobatan jangka panjang. Banyak orang yang meremehkan hal seperti ini karena tidak terlalu penting. Terapi optimal adalah hasil yang diinginkan untuk semua pasien serta profesional medis dan kesehatan lainnya baik di rumah sakit maupun di rumah. Salah satu terapi yang optimal dapat dicapai dari faktor pasien yaitu kepatuhan pasien yang tinggi. Ketidakpatuhan adalah suatu sikap dimana pasien tidak disiplin atau tidak maksimal dalam hal ini melaksanakan pengobatan yang telah diinstruksikan oleh dokter atau tenaga kesehatan lain kepadanya. Hal-hal seperti inilah yang membuat pengobatan TB (tuberkulosis) gagal dan tidak menutup kemungkinan menyebabkan penderitanya meninggal [6].

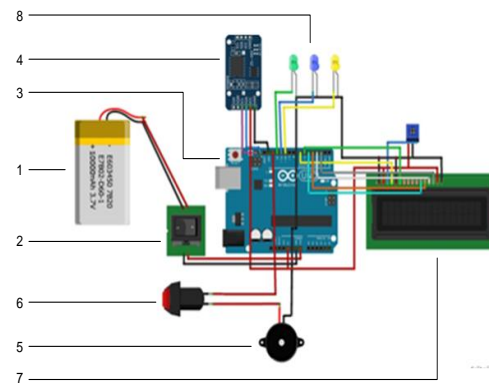
Tingginya tingkat kesibukan pasien seringkali membuat mereka lupa minum obat. Pada beberapa penyakit, terutama tuberkulosis, obat tidak lagi bekerja melawan infeksi. Sehingga penyakit TBC yang dialami semakin parah karena bakteri terus berkembang biak di dalam tubuh dan penyakit tidak kunjung sembuh sepenuhnya. Selain itu, bakteri yang lebih kuat dapat dengan mudah berpindah dan menginfeksi tubuh manusia. Untuk meningkatkan kepatuhan minum obat bagi penderita TB maka pada penelitian ini akan dirancang kotak obat berbasis mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler telah banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari [16][17][18][19][20][21]. Kotak obat yang dirancang adalah pengingat yang mengingatkan Anda tentang jadwal pengobatan harian [13][22]. Alat ini memancarkan suara dan cahaya yang dihasilkan oleh buzzer dan led. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD yang berfungsi untuk mengatur waktu minum obat. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan baterai yang dapat langsung diisi dayanya tanpa harus melepaskannya. Sehingga alat ini bisa dibawa kemana

saja walaupun bepergian dalam waktu yang lama, dengan harapan kepatuhan minum obat dapat terpenuhi. Kotak obat berbasis mikrokontroler ini akan mengingatkan kita saat kita meminum obat setiap hari dengan suara alarm yang sudah ditentukan. Pemanfaatan teknologi ini diharapkan dapat lebih meningkatkan kesehatan dan kepatuhan pasien dalam meminum obat [23][24].

## 2 METODOLOGI

### *Rangkaian Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler*

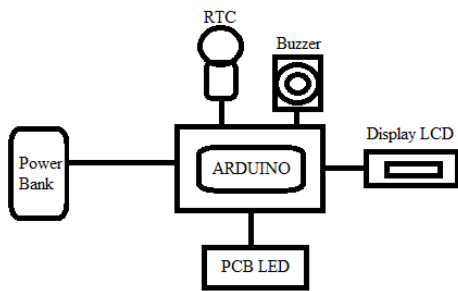
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno, buzzer, LED, RTC dan baterai. Alat ini dibuat di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Bali Internasional selama 1 bulan dan pengambilan data dilakukan selama 21 hari. Analisis data penelitian dilakukan dengan uji statistik. Uji statistik pertama dilakukan dengan uji deskriptif, kemudian dilakukan uji T satu sampel.



Gambar 1. Rangkaian Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler

Kotak obat berbasis mikrokontroler menggunakan beberapa komponen elektronik. Gambar 1 dan 2 menunjukkan beberapa komponen yang digunakan dan diagram blok.

1. Baterai sebagai suplai energi dari perangkat,
2. Saklar ON/OFF untuk menghidupkan dan mematikan alat,
3. Arduino UNO sebagai inti kontrol alat,
4. RTC sebagai pengatur waktu secara real time,
5. Buzzer sebagai suara alarm,
6. Tekan tombol sebagai tombol diam untuk alarm,
7. LCD sebagai alat tampilan yang menunjukkan waktu,
8. LED untuk menunjukkan obat mana yang harus diminum.



Gambar 2. Blok Diagram Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler

#### Program Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler

Pembuatan kotak obat berbasis mikrokontroler menggunakan software *Integrated Development Environment (IDE) arduino* untuk mengatur waktu minum obat. *IDE arduino* merupakan software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *Java* dalam membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan *Arduino*. Gambar 3 adalah sintak program yang digunakan dalam alat ini.

```
void loop() {
  time = getTTime();
  Hour = 10;
  Minute = 10;
  Sec = 10;

  if (setCursor(0, 0)
    & setCursor(0, 1)
    & setCursor(0, 2)
    & setCursor(0, 3)
    & setCursor(1, 0)
    & setCursor(1, 1)
    & setCursor(1, 2)
    & setCursor(1, 3)
    & printTime(getTime()));

  Serial.print(getDay());
  Serial.print("\n");

  if (send_data
    & Serial.print(getTime()));
  Serial.print("\n");

  if (send_time
    & Serial.print(getTime()));
  Serial.print("\n");

  if (Serial.available() > 0) {
    char c = Serial.read();
    if (c == '1') {
      Serial.println("1");
    } else if (c == '2') {
      Serial.println("2");
    } else if (c == '3') {
      Serial.println("3");
    } else if (c == '4') {
      Serial.println("4");
    } else if (c == '5') {
      Serial.println("5");
    } else if (c == '6') {
      Serial.println("6");
    } else if (c == '7') {
      Serial.println("7");
    } else if (c == '8') {
      Serial.println("8");
    } else if (c == '9') {
      Serial.println("9");
    } else if (c == '0') {
      Serial.println("0");
    }
  }
}
```

Gambar 2. Sintaks Program Kotak Obat

#### Pengujian Kotak Obat Berbasis Mikrokontroler

Pengujian kotak obat berbasis mikrokontroler dilakukan selama 3 minggu dari tanggal 1 Juni 2019 sampai dengan 21 Juni 2019 dengan membandingkan waktu pada kotak obat dengan waktu nyata. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan statistik deskriptif dan uji *t* satu sampel antara pukul 07.00, 13.00, 19.00 dan total waktu di kotak obat dan waktu nyata dengan menggunakan program *SPSS 16.0*. Gambar 4 adalah kotak obat berbasis mikrokontroler telah dilakukan uji coba. Berikut adalah cara kerja kotak obat:

1. Menghidupkan dari satu daya 3,7 V pada baterai.
2. Kemudian masuk ke papan *Arduino UNO*. Board *Arduino* sebelumnya diisi dengan program

coding yang berfungsi untuk mengatur rangkaian yang akan aktif pada waktu yang telah ditentukan.

3. *RTC* akan mulai menjalankan waktu secara Real Time yang ditampilkan pada layar *LCD*. Ketika waktu menunjukkan pukul 07:00, 13:00 dan 19:00 (sesuai program yang telah ditentukan), *Arduino* akan memicu Buzzer dan LED sehingga pada saat itu Buzzer berbunyi dan *LCD* akan menyala.



Gambar 4. Kotak Obat

#### Daya Tahan Kotak Obat

Rangkaian pada penelitian ini mengkonsumsi arus listrik sebesar 46,5 mA dan kapasitas baterai yang digunakan sebesar 10.000 mAh. Sehingga kotak obat berbasis mikrokontroler ini jika dihidupkan terus menerus akan bertahan selama 8 hari 23 jam. Jadi dari awal kotak obat ini di isi obat sampai obat di kotak tersebut habis, daya dari baterai tidak perlu di *charge* kembali.

#### Pengujian Kotak Obat Kepada Pasien

Pengujian kotak obat dilakukan kepada 25 responden. Responden yang dipilih memiliki umur dari 24 – 36 tahun, dengan perbandingan laki-laki dan perempuan sebesar 64% dan 36%. Pengujian kotak obat kepada responden dilakukan dengan analisis komparatif dengan uji *Wilcoxon*. Dalam mendapatkan hasil pengujian para responden memilih jawaban dengan rentang jawaban dari sangat tidak baik, tidak baik, baik, dan sangat baik.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membuat kotak obat untuk persediaan obat selama 1 minggu, dimana dalam 1 hari pasien meminum obat sebanyak 3 kali. Box ini dibuat menggunakan mikrokontroler *arduino uno* sebagai pengontrol peralatan input dan output. Di kotak obat ini, alarm akan berbunyi secara otomatis setelah mengatur waktu minum obat, dan dilengkapi dengan tombol diam untuk alarm. Alat ini juga dilengkapi lampu *LED* untuk menunjukkan obat mana yang harus dikonsumsi pasien.

#### Pengujian Buzzer pada Kotak Obat berbasis Mikrkontroler

Pengujian buzzer pada kotak obat berbasis mikrokontroler ini untuk mengetahui apakah Buzzer bekerja dengan baik atau tidak. Prinsip kerjanya adalah saat waktu input yang dimasukkan oleh pengguna sama dengan waktu RTC maka buzzer akan bunyi.

#### *Pengujian LED pada Kotak Obat berbasis Mikrokontroler*

Pengujian LED pada Kotak Obat berbasis Mikrokontroler ini adalah untuk mengetahui apakah LED sudah bekerja dengan baik atau tidak. Prinsip kerjanya adalah saat buzzer berbunyi pada jam 07.00 LED yang menyala adalah LED yang ada di baris pertama. Kemudian saat buzzer berbunyi pada jam 13.00 LED yang menyala adalah LED yang ada di baris kedua. Selanjutnya saat buzzer berbunyi pada jam 19.00 LED yang menyala adalah LED yang ada di baris ketiga.

#### *Pengujian Baterai pada Kotak Obat berbasis Mikrokontroler*

Pengujian ini bertujuan untuk melihat berapa lama baterai yang digunakan pada rangkaian dapat bertahan. Pada rangkaian ini total arus untuk semua komponen adalah 46,5 mA dan kapasitas baterai yang terpasang pada rangkaian adalah 10.000 mAh. Untuk menghitung berapa lama daya baterai bertahan dengan membagi kapasitas baterai yang terpasang dengan total arus pada rangkaian.

Kapasitas baterai	: 10.000 mAh
Arus rangkaian	: 46,5 mA
Daya tahan baterai	: 215,05 jam

Dari hasil di atas dapat dilihat kotak obat berbasis mikrokontroler dapat bertahan selama 215,05 jam atau selama 8 hari 23 jam dalam keadaan hidup terus setiap harinya atau kotak obat harus di *charge* setiap 8 hari sekali.

#### *Pengujian T-test Pada Kotak Obat*

Tabel 1 adalah perbandingan antara waktu di kotak obat dengan waktu nyata. Pada dapat dilihat bahwa waktu di kotak obat sesuai dengan waktu nyata, dapat ditunjukkan ketika fungsi buzzer dan LED pada kotak obat aktif sesuai dengan fungsi alarm waktu nyata.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan statistik deskriptif dan uji t satu sampel antara pukul 07.00, 13.00, 19.00 dan total waktu di kotak obat dan waktu nyata dengan menggunakan program SPSS 16.0.

Tabel 2 merupakan pengujian deskriptif waktu 07.00 pada alat dan real time. Dapat dilihat bahwa nilai rata-ratanya adalah 0,000 dengan standar deviasi

1,6. Dapat disimpulkan bahwa keragaman data saat ini cukup homogen dengan rentang perbedaan waktu tertinggi 2 detik.

Tabel 3 merupakan pengujian deskriptif waktu 13.00 pada alat dan waktu nyata. Dapat dilihat bahwa nilai rata-ratanya adalah 0,8095 dengan standar deviasi 2,42114, maka dapat disimpulkan bahwa keragaman data saat ini cukup homogen dengan rentang waktu perbedaan tertinggi 5 detik.

Tabel 4 merupakan uji deskriptif waktu 19.00 pada alat dan waktu nyata. Dapat dilihat nilai rata-rata sebesar 0,1905 dengan standar deviasi 1,20909, maka dapat disimpulkan bahwa keragaman data saat ini cukup homogen dengan rentang waktu selisih paling tinggi 4 detik.

Tabel 5. Pengujian deskriptif sepanjang waktu dengan waktu nyata. Dapat dilihat bahwa nilai rata-ratanya adalah 0,3333 dengan standar deviasi 1,84041, maka dapat disimpulkan bahwa keragaman data pada keseluruhan waktu ini cukup homogen dengan rentang perbedaan waktu tertinggi 5 detik.

Tabel 6 merupakan pengujian dengan One Sample t Test, diperoleh nilai signifikansi 1.000 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik distribusi data waktu pada pukul 07.00 mendekati nilai 0, yang merupakan nilai akurasi.

Tabel 7 merupakan pengujian dengan One Sample T Test, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,141 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik distribusi data waktu pada pukul 13.00 mendekati nilai 0, yang merupakan nilai akurasi

Tabel 8 merupakan pengujian dengan One Sample t Test, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,479 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik distribusi data waktu pada pukul 19.00 mendekati nilai 0, yang merupakan nilai akurasi.

Tabel 9 merupakan pengujian dengan one sample t test, diperoleh nilai signifikansi 1.000 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik sebaran data sepanjang waktu mendekati nilai 0, yaitu nilai akurasi.

#### *Pengujian Kotak Obat Pada Pasien TBC*

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa perbandingan sebelum dan setelah penggunaan kotak obat berbasis mikrokontroler mengalami peningkatan. Peningkatan terjadi pada 24 orang dan 1 orang mempunyai kepatuhan meminum obat yang tetap. Tabel 10 menunjukkan hasil analisis uji Wilcoxon. Dengan uji Wilcoxon, diperoleh nilai signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ ), dengan demikian disimpulkan terdapat perbedaan penggunaan kotak obat berbasis mikrokontroler yang bermakna sebelum dengan sesudah.

Tabel 1. Perbandingan Waktu Kotak Obat Terhadap Waktu Nyata

Hari ke-	Waktu Nyata	Waktu Kotak Obat	Buzzer dan LED
1	07.00.05	07.00.00	√
	13.00.03	13.00.00	√
	18.59.58	19.00.00	√
2	07.00.01	07.00.00	√
	12.59.55	13.00.00	√
	19.00.01	19.00.00	√
3	07.00.00	07.00.00	√
	13.00.01	13.00.00	√
	18.59.59	19.00.00	√
4	07.00.01	07.00.00	√
	13.00.01	13.00.00	√
	19.00.03	19.00.00	√
5	06.59.58	07.00.00	√
	13.00.00	13.00.00	√
	19.00.02	19.00.00	√
6	07.00.01	07.00.00	√
	13.00.02	13.00.00	√
	19.00.02	19.00.00	√
7	07.00.01	07.00.00	√
	13.00.00	13.00.00	√
	19.00.02	19.00.00	√
8	07.00.01	07.00.00	√
	12.59.57	13.00.00	√
	18.59.59	19.00.00	√
9	07.00.01	07.00.00	√
	13.00.01	13.00.00	√
	19.00.02	19.00.00	√
10	07.00.04	07.00.00	√
	13.00.05	13.00.00	√
	19.00.00	19.00.00	√
11	07.00.00	07.00.00	√
	13.00.01	13.00.00	√
	19.00.03	19.00.00	√
12	05.59.58	07.00.00	√
	13.00.02	13.00.00	√
	19.00.01	19.00.00	√
13	06.59.56	07.00.00	√
	13.00.04	13.00.00	√
	19.00.03	19.00.00	√
14	07.00.05	07.00.00	√
	13.00.00	13.00.00	√
	19.00.03	19.00.00	√
15	07.00.02	07.00.00	√
	13.00.02	13.00.00	√
	19.00.01	19.00.00	√
16	07.00.02	07.00.00	√
	13.00.03	13.00.00	√

Hari ke-	Waktu Nyata	Waktu Kotak Obat	Buzzer dan LED
	19.00.03	19.00.00	√
17	07.00.03	07.00.00	√
	12.59.56	13.00.00	√
	18.59.56	19.00.00	√
18	07.00.00	07.00.00	√
	13.00.02	13.00.00	√
19	19.00.03	19.00.00	√
	06.59.59	07.00.00	√
	13.00.01	13.00.00	√
20	19.00.01	19.00.00	√
	07.00.00	07.00.00	√
	13.00.00	13.00.00	√
21	19.00.02	19.00.00	√
	07.00.03	07.00.00	√
	13.00.01	13.00.00	√
	19.00.03	19.00.00	√

Table 2. Pengujian Pukul 07.00 Pada Alat Terhadap Waktu Nyata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hari	21	0,0000	1,67332	0,36515

Table 3. Pengujian Pukul 13.00 Pada Alat Terhadap Waktu Nyata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hari	21	0,8095	2,42114	0,52834

Table 4. Pengujian Pukul 19.00 Pada Alat Terhadap Waktu Nyata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hari	21	0,1905	1,20909	0,26385

Table 5. Pengujian Deskriptif Sepanjang Waktu dengan Waktu Nyata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hari	63	0,3333	1,84041	0,23187

Table 6. Uji T Pada Pukul 07.00

	t	d f	Sig. (2-	Mean Differen	95% Confidence Interval of
				ce	Interval of

			tailed)		The Difference	
					Lower	Upper
Ha	0,00	2	1,00	0,00000	-	0,761
ri	0	0	0		0,761	7

Table 7. Uji T Pada Pukul 13.00

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Ha	1,53	2	0,14	0,80952	-	1,911
ri	2	0	1		0,292	6

Table 8. Uji T Pada Pukul 19.00

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of The Difference	
					Lower	Upper
Ha	0,72	2	0,47	0,19048	-	0,740
ri	2	0	9		0,359	8

Table 9. Uji T Setiap Waktu

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of The Difference	
					Lower	Upper
Ha	1,43	6	0,15	0,3333	-	0,796
ri	8	2	6		0,130	8

Tabel 10. Hasil Analisis Uji Wilcoxon

	n	Median (minimum-maksimum)	p
Kepatuhan meminum obat	25	2 (1-4)	0,000

sebelum penggunaan kotak obat		
Kepatuhan meminum obat setelah penggunaan kotak obat	25	4 (3-4)

#### 4 KESIMPULAN

Kotak obat berbasis mikrokontroler dapat bekerja dengan baik sesuai dengan pengaturan yang telah ditetapkan, yaitu pada pukul 07.00, 13.00 dan 19.00. Keragaman data selama waktu cukup homogen dengan rentang perbedaan waktu tertinggi adalah 5 detik dan secara statistik sebaran data waktu keseluruhan mendekati nilai 0, yaitu nilai akurasi.

Hasil uji Wilcoxon untuk penggunaan kotak obat berbasis mikrokontroler memberikan peningkatan yang bermakna kepada para responden. Dari uji Wilcoxon, terdapat perbedaan penggunaan kotak obat berbasis mikrokontroler yang bermakna sebelum dengan sesudah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bali Internasional, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, dan STMIK STIKOM Indonesia dalam pendampingan penyelesaian penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. H. King *et al.*, "SCORE studies on the impact of drug treatment on morbidity due to *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma haematobium* infection," *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 103, 2020, doi: 10.4269/ajtmh.19-0830.
- [2] H. Lu, "Drug treatment options for the 2019-new coronavirus (2019-nCoV)," *Biosci. Trends*, vol. 14, no. 1, 2020, doi: 10.5582/BST.2020.01020.
- [3] F. Wallentin, B. Wettermark, and T. Kahan, "Drug treatment of hypertension in Sweden in relation to sex, age, and comorbidity," *J. Clin. Hypertens.*, vol. 20, no. 1, 2018, doi: 10.1111/jch.13149.
- [4] M. K. Houtchens, N. C. Edwards, and A. L. Phillips, "Relapses and disease-modifying drug treatment in pregnancy and live birth in US women with MS," *Neurology*, vol. 91, no. 17, 2018, doi: 10.1212/WNL.0000000000006382.

- [5] J. Wang, "Fast Identification of Possible Drug Treatment of Coronavirus Disease-19 (COVID-19) through Computational Drug Repurposing Study," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 60, no. 6, 2020, doi: 10.1021/acs.jcim.0c00179.
- [6] A. Clark *et al.*, "Global, regional, and national estimates of the population at increased risk of severe COVID-19 due to underlying health conditions in 2020: a modelling study," *Lancet Glob. Health*, vol. 8, no. 8, 2020, doi: 10.1016/S2214-109X(20)30264-3.
- [7] M. A. Thompson *et al.*, "Primary Care Guidance for Persons With Human Immunodeficiency Virus: 2020 Update by the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America," *Clin. Infect. Dis.*, 2020, doi: 10.1093/cid/ciaa1391.
- [8] N. Kak, K. Chakraborty, S. Sadaphal, H. J. Almosawi, M. Calnan, and B. Vikarunnessa, "Strategic priorities for TB control in Bangladesh, Indonesia, and the Philippines - Comparative analysis of national TB prevalence surveys," *BMC Public Health*, vol. 20, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s12889-020-08675-9.
- [9] A. T. Chin *et al.*, "Chronic lung disease in adult recurrent tuberculosis survivors in Zimbabwe: A cohort study," *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, vol. 23, no. 2, 2019, doi: 10.5588/ijtld.18.0313.
- [10] R. H. Simamora, "A strengthening of role of health cadres in BTA-positive tuberculosis (TB) case invention through education with module development and video approaches in medan padang bulan community health center, North Sumatera Indonesia," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 12, no. 20, 2017.
- [11] R. C. Koesoemadinata *et al.*, "Latent TB infection and pulmonary TB disease among patients with diabetes mellitus in Bandung, Indonesia," *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, vol. 111, no. 2, 2017, doi: 10.1093/trstmh/trx015.
- [12] S. L. Russell *et al.*, "Compromised Metabolic Reprogramming Is an Early Indicator of CD8+ T Cell Dysfunction during Chronic Mycobacterium tuberculosis Infection," *Cell Rep.*, vol. 29, no. 11, 2019, doi: 10.1016/j.celrep.2019.11.034.
- [13] R. Chen *et al.*, "Development and design of on intelligent medicine box," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 768, no. 7. doi: 10.1088/1757-899X/768/7/072056.
- [14] P. A. R. Arimbawa and I. M. A. Nugraha, "Efektivitas Penggunaan Infuse Pump Terhadap Denpasar Kenyamanan Pasien di Rumah Sakit Prima Medika Denpasar," *Bali Health*, vol. 2, no. November, 2018.
- [15] I. M. A. Nugraha and P. A. R. Arimbawa, "Efektivitas Penggunaan Infuse Pump Terhadap Keselamatan Pasien di Rumah Sakit Prima Medika Denpasar," *Bali Health J.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [16] I. M. A. Nugraha, I. G. M. N. Desnanjaya, I. W. D. Pranata, and W. Harianto, "Stability Data Xbee S2b Zigbee Communication on Arduino Based Sumo Robot," *J. Robot. Control JRC*, vol. 2, no. 3, 2021, doi: 10.18196/jrc.2370.
- [17] I. G. M. N. Desnanjaya, I. M. A. Nugraha, and S. Hadi, "Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino Fishermen's Location Detection System Using Arduino-Based GPS," *J. Sumberd. Akuatik Indopasifik*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.143.
- [18] I. M. A. Mahardiananta, I. M. A. Nugraha, P. A. R. Arimbawa, and D. N. G. T. Prayoga, "SAKLAR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK," *J. Resist. Rekayasa Sist. Komput.*, vol. 4, no. 1, 2021, doi: 10.31598/jurnalresistor.v4i1.759.
- [19] I. G. M. N. Desnanjaya and I. M. A. Nugraha, "Portable waste capacity detection system based on microcontroller and website," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1810, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1810/1/012001.
- [20] I. G. M. N. Desnanjaya and I. K. D. Gandhika Supartha, "Rancang Bangun Alat Praktikum Mikrokontroler Di Stmik Stikom Indonesia," *S@CIES*, vol. 7, no. 1, 2016, doi: 10.31598/sacies.v7i1.118.
- [21] I. G. M. N. Desnanjaya and I. B. A. I. Iswara, "Trainer Atmega32 Sebagai Media Pelatihan Mikrokontroler Dan Arduino," *J. Resist. Rekayasa Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, 2018, doi: 10.31598/jurnalresistor.v1i1.266.
- [22] O. Al-Mahmud, K. Khan, R. Roy, and F. Mashuque Alamgir, "Internet of Things (IoT) based smart health care medical box for elderly

people,” 2020. doi:  
10.1109/INCET49848.2020.9153994.

- [23] A. Mullard, “Malaria medicine box expands,” *Nat. Rev. Drug Discov.*, vol. 17, no. 10, 2018, doi: 10.1038/nrd.2018.156.
- [24] M. A. Kader, M. N. Uddin, A. M. Arfi, N. Islam, and M. Anisuzzaman, “Design Implementation of an Automated Reminder Medicine Box for Old People and Hospital,” 2018. doi: 10.1109/ICISSET.2018.8745654.