

LAMPIRAN

Program Kotak Obat Otomatis Berbasis I

```

smart_medicine_box_log.ino
1  /*
2  Kotak Obat Pintar Berbasis IoT menggunakan ESP32
3
4  */
5
6  #include <WiFi.h>
7  #include <WiFiClientSecure.h>
8  #include <UniversalTelegramBot.h>
9  #include <ArduinoJson.h>
10 #include <Wire.h>
11 #include <RTClib.h>
12 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
13 #include <Preferences.h>
14
15 const char* ssid = ""; // WiFi SSID
16 const char* password = ""; // WiFi Password
17 #define BOT_TOKEN "" // Token Bot Telegram
18 #define CHAT_ID "" // Chat ID Telegram
19
20 // Pin Ultrasonik
21 #define TRIG_PAGI 13
22 #define ECHO_PAGI 12
23 #define TRIG_SIANG 14
24 #define ECHO_SIANG 27
25 #define TRIG_MALAM 26
26 #define ECHO_MALAM 25
27
28 #define BUZZER_PIN 33
29 #define LED_PAGI 18
30 #define LED_SIANG 19
31 #define LED_MALAM 22
32
33 WiFiClientSecure client;
34 UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, client);
35 RTC_DS3231 rtc;
36 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
37 Preferences prefs;
38
39 String jadwalPagi = "";
40 String jadwalSiang = "";
41 String jadwalMalam = "";
42 bool sistemAktif = true;
43
44 enum InputMode { NONE, SET_PAGI, SET_SIANG, SET_MALAM };
45 InputMode inputMode = NONE;
46
47 // Variabel Pewaktu Non-Blocking (millis)
48 unsigned long lastBot = 0;
49 unsigned long lastReconnect = 0;
50 unsigned long lastBuzzerFlip = 0;
51 unsigned long lastLCDUpdate = 0;
52 unsigned long lastReminderTime = 0;
53 unsigned long lastRTCRead = 0;
54 DateTime rtcCache;
55 TaskHandle_t TelegramTask;
56
57 String lastTriggered = "";
58 bool alarmAktif = false;
59 String currentAlarmName = "";
60 bool buzzerState = false;
61
62 // Pengaturan Interval (Milidetik)
63 const unsigned long intervalReminder = 60000; // Kirim ulang notif setiap 60 detik jika belum diambil
64 const unsigned long intervalBuzzer = 300; // Kecepatan kedipan bunyi buzzer (300ms)
65

```

```

ESP32 Dev Module

smart_medicine_box_log.ino •
66 // =====
67 // VARIABEL LOGGING BAB 4
68 // =====
69 unsigned long bootMillis = 0; // Waktu ESP32 mulai (dicatat di awal setup)
70 unsigned long wifiStartMillis = 0; // Waktu mulai proses koneksi WiFi
71 unsigned long telegramStartMillis = 0; // Waktu mulai pengiriman Telegram startup
72 unsigned long systemReadyMillis = 0; // Waktu sistem dinyatakan READY
73
74 unsigned long alarmStartMillis = 0; // Waktu alarm aktif dalam millis (untuk hitung respon)
75 String alarmStartTimeStr = ""; // Waktu alarm aktif dalam format HH:MM:SS (untuk log)
76
77 int jumlahPengujian = 0; // Counter berapa kali siklus obat selesai
78 float totalRespon = 0.0; // Akumulasi waktu respon pengguna (detik)
79 // =====
80
81 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
82 void connectWiFi() {
83   if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) return;
84   WiFi.mode(WIFI_STA);
85
86   // [LOG] Catat waktu mulai koneksi WiFi
87   wifiStartMillis = millis();
88
89   WiFi.begin(ssid, password);
90   Serial.print("Menghubungkan WiFi");
91   unsigned long t = millis();
92   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED && millis() - t < 5000) {
93     Serial.print(".");
94     delay(500); // Delay pendek khusus saat startup/reconnect tidak masalah
95   }
96   Serial.println();
97   if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
98     Serial.println("WiFi Connected");

```

Ln 66, Col 39 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

ESP32 Dev Module

smart_medicine_box_log.ino •
99   Serial.println(WiFi.localIP());
100
101   // [LOG] WIFI CONNECTED
102   float waktuKoneksi = (millis() - wifiStartMillis) / 1000.0;
103   Serial.println("-----");
104   Serial.println("[WIFI]");
105   Serial.println();
106   Serial.println("WiFi Connected");
107   Serial.print("IP Address    : ");
108   Serial.println(WiFi.localIP());
109   Serial.print("Waktu Koneksi    : ");
110   Serial.print(waktuKoneksi, 2);
111   Serial.println(" detik");
112   Serial.println("-----");
113 }
114
115
116 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
117 bool validTime(String s) {
118   if (s.length() != 5) return false;
119   if (s.charAt(2) != ':') return false;
120   int h = s.substring(0, 2).toInt();
121   int m = s.substring(3, 5).toInt();
122   return (h >= 0 && h <= 23 && m >= 0 && m <= 59);
123 }
124
125 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
126 void saveSchedule() {
127   prefs.putString("pagi", jadwalPagi);
128   prefs.putString("siang", jadwalSiang);
129   prefs.putString("malam", jadwalMalam);
130 }
131

```

Ln 99, Col 1 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

smart_medicine_box_log.ino
132 //////////////////////////////////////////////////
133 void loadSchedule() {
134     jadwalPagi = prefs.getString("pagi", "");
135     jadwalSiang = prefs.getString("siang", "");
136     jadwalMalam = prefs.getString("malam", "");
137 }
138
139 //////////////////////////////////////////////////
140 String rtcString() {
141     DateTime now = rtc.now();
142     char buf[30];
143     sprintf(buf, "%02d/%02d/%04d %02d:%02d:%02d", now.day(), now.month(), now.year(), now.hour(), now.minute(), now.second());
144     return String(buf);
145 }
146
147 //////////////////////////////////////////////////
148 // Fungsi membaca jarak ultrasonik tanpa delay
149 long bacaUltrasonik(int trigPin, int echoPin) {
150     digitalWrite(trigPin, LOW);
151     delayMicroseconds(2);
152     digitalWrite(trigPin, HIGH);
153     delayMicroseconds(10);
154     digitalWrite(trigPin, LOW);
155     long durasi = pulseIn(echoPin, HIGH, 25000); // Timeout 30ms agar tidak mematikan program jika sensor lepas
156     long jarak = durasi * 0.034 / 2;
157     if (jarak == 0) return -1; // sensor gagal baca
158     return jarak;
159 }
160
161 //////////////////////////////////////////////////
162 void updateBuzzerDanUltrasonik() {
163     if (!alarmAktif) {
164         digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

```

Ln 163, Col 3 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

smart_medicine_box_log.ino
164     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
165     digitalWrite(LED_PAGI, LOW);
166     digitalWrite(LED_SIANG, LOW);
167     digitalWrite(LED_MALAM, LOW);
168     return;
169 }
170
171 // JALANKAN BUNYI BUZZER SECARA ASYNC (NON-BLOCKING)
172 if (millis() - lastBuzzerFlip >= intervalBuzzer) {
173     lastBuzzerFlip = millis();
174     buzzerState = !buzzerState;
175     digitalWrite(BUZZER_PIN, buzzerState ? HIGH : LOW);
176
177     digitalWrite(LED_PAGI, LOW);
178     digitalWrite(LED_SIANG, LOW);
179     digitalWrite(LED_MALAM, LOW);
180
181     if (currentAlarmName == "PAGI") {
182         digitalWrite(LED_PAGI, buzzerState ? HIGH : LOW);
183     }
184     else if (currentAlarmName == "SIANG") {
185         digitalWrite(LED_SIANG, buzzerState ? HIGH : LOW);
186     }
187     else if (currentAlarmName == "MALAM") {
188         digitalWrite(LED_MALAM, buzzerState ? HIGH : LOW);
189     }
190 }
191
192 // CEK APAKAH OBAT SUDAH DIAMBIL BERDASARKAN ALARM YANG AKTIF
193 long jarak = 999;
194 if (currentAlarmName == "PAGI") jarak = bacaUltrasonik(TRIG_PAGI, ECHO_PAGI);
195 else if (currentAlarmName == "SIANG") jarak = bacaUltrasonik(TRIG_SIANG, ECHO_SIANG);
196 else if (currentAlarmName == "MALAM") jarak = bacaUltrasonik(TRIG_MALAM, ECHO_MALAM);

```

Ln 164, Col 34 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

197
198 // Abaikan pembacaan gagal
199 if (jarak == -1) {
200     return;
201 }
202
203 // Obat dianggap diambil jika jarak benar-benar lebih besar dari batas
204 if (jarak > 5) {
205     alarmAktif = false;
206     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
207     digitalWrite(LED_PAGI, LOW);
208     digitalWrite(LED_SIANG, LOW);
209     digitalWrite(LED_MALAM, LOW);
210     Serial.println("Obat telah diambil!");
211
212     // [LOG] OBAT DIAMBIL
213     DateTime now = rtcCache;
214     char waktuDiambil[9];
215     sprintf(waktuDiambil, "%02d:%02d:%02d", now.hour(), now.minute(), now.second());
216
217     float responDetik = (millis() - alarmStartMillis) / 1000.0;
218
219     Serial.println("-----");
220     Serial.println("[OBAT DIAMBIL]");
221     Serial.println();
222     Serial.print("Jadwal      : ");
223     Serial.println(currentAlarmName);
224     Serial.println();
225     Serial.print("Waktu Alarm    : ");
226     Serial.println(alarmStartTimeStr);
227     Serial.print("Waktu Diambil   : ");
228     Serial.println(waktuDiambil);
229     Serial.println();

```

Ln 197, Col 1 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

229     Serial.println();
230     Serial.print("Respon Pengguna   : ");
231     Serial.print((unsigned long)responDetik);
232     Serial.println(" detik");
233     Serial.println();
234     Serial.println("Ultrasonik      : Berhasil");
235     Serial.println("Buzzer          : Nonaktif");
236     Serial.println("LED             : Mati");
237     Serial.println("-----");
238
239     if (Wifi.status() == WL_CONNECTED) {
240         bot.sendMessage(CHAT_ID, "✅ Konfirmasi: Obat jadwal (" + currentAlarmName + ") SUDAH diambil. Terima kasih!", "");
241
242         // [LOG] TELEGRAM KONFIRMASI
243         Serial.println("-----");
244         Serial.println("[TELEGRAM KONFIRMASI]");
245         Serial.println();
246         Serial.println("Notifikasi Konfirmasi Terkirim");
247         Serial.println("-----");
248     }
249
250     // [LOG] Update statistik untuk SIKLUS SELESAI
251     jumlahPengujian++;
252     totalRespon += responDetik;
253     float rataRataRespon = totalRespon / jumlahPengujian;
254
255     lcd.clear();
256     lcd.setCursor(0, 0);
257     lcd.print("Obat Sdh Diambil");
258     unsigned long konfirmasiMulai = millis();
259     while (millis() - konfirmasiMulai < 2000) {
260         yield();
261     }

```

Ln 261, Col 6 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

ESP32 Dev Module

smart_medicine_box_log.ino •
262 lcd.clear();
263
264 // [LOG] SIKLUS SELESAI (dicetak setelah delay konfirmasi LCD selesai)
265 Serial.println("-----");
266 Serial.println("[SIKLUS SELESAI]");
267 Serial.println();
268 Serial.println("Status Alarm      : Selesai");
269 Serial.println("Status Sistem   : READY");
270 Serial.println();
271 Serial.print("Jumlah Pengujian : ");
272 Serial.println(jumlahPengujian);
273 Serial.println();
274 Serial.print("Rata-rata Respon : ");
275 Serial.print(rataRataRespon, 2);
276 Serial.println(" detik");
277 Serial.println("-----");
278
279 }
280 else {
281     // JIKA OBAT BELUM DIAMBIL, KIRIM NOTIFIKASI PENGINGAT SETIAP BERKALA
282     if (millis() - lastReminderTime >= intervalReminder) {
283         lastReminderTime = millis();
284         if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
285             bot.sendMessage(CHAT_ID, "⚠️ PENGINGAT: Obat jadwal (" + currentAlarmName + ") BELUM diambil! Harap segera diminum.", "");
286         }
287     }
288 }
289 }
290
291 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
292 void cekAlarm() {
293     if (!sistemAktif || alarmAktif) return;
294
Ln 293, Col 8  ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

```

ESP32 Dev Module

smart_medicine_box_log.ino •
295 DateTime now = rtc.now();
296 char waktuSekarang[6];
297 sprintf(waktuSekarang, "%02d:%02d", now.hour(), now.minute());
298 String jamNow = String(waktuSekarang);
299 String alarmName = "";
300
301 if (jadwalPagi != "" && jamNow == jadwalPagi) alarmName = "PAGI";
302 else if (jadwalSiang != "" && jamNow == jadwalSiang) alarmName = "SIANG";
303 else if (jadwalMalam != "" && jamNow == jadwalMalam) alarmName = "MALAM";
304
305 if (alarmName != "") {
306     String uniqueTrigger = alarmName + "_" + String(now.day()) + "_" + String(now.hour()) + "_" + String(now.minute());
307
308     if (uniqueTrigger != lastTriggered) {
309         lastTriggered = uniqueTrigger;
310         alarmAktif = true;
311         currentAlarmName = alarmName;
312         lastReminderTime = millis(); // Reset waktu pengingat pertama
313
314         // [LOG] Catat waktu alarm aktif untuk perhitungan respon pengguna
315         alarmStartMillis = millis();
316         char bufAlarmTime[9];
317         sprintf(bufAlarmTime, "%02d:%02d:%02d", now.hour(), now.minute(), now.second());
318         alarmStartTimeStr = String(bufAlarmTime);
319
320         Serial.println("ALARM AKTIF: " + alarmName);
321
322         // [LOG] ALARM AKTIF
323         Serial.println("-----");
324         Serial.println("[ALARM AKTIF]");
325         Serial.println();
326         Serial.print("Jadwal      : ");
327         Serial.println(alarmName);

```

```

ESP32 Dev Module
smart_medicine_box_log.ino
327 Serial.println(alarmName);
328 Serial.print("Waktu Alarm      : ");
329 Serial.println(alarmStartTimeStr);
330 Serial.println();
331 Serial.println("RTC              : Berhasil");
332 Serial.println("Buzzer          : Aktif");
333 Serial.println("LED             : Berkedip");
334 Serial.println("Status          : Menunggu obat diambil");
335 Serial.println("-----");
336
337 if (Wifi.status() == WL_CONNECTED) {
338     bot.sendMessage(CHAT_ID, "🔔 WAKTUNYA MINUM OBAT (" + alarmName + ")", "");
339 }
340
341 lcd.clear();
342 lcd.setCursor(0, 0);
343 lcd.print("WAKTU OBAT");
344 lcd.setCursor(0, 1);
345 lcd.print(alarmName);
346 }
347 }
348 }
349
350 ///////////////////////////////////////////////////
351 void handleTelegram() {
352     int n = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
353     if (!n) return;
354
355     for (int i = 0; i < n; i++) {
356         String chat_id = bot.messages[i].chat_id;
357         String text = bot.messages[i].text;
358
359         if (chat_id != CHAT_ID) {

```

```

ESP32 Dev Module
smart_medicine_box_log.ino
359     if (chat_id != CHAT_ID) {
360         bot.sendMessage(chat_id, "Akses ditolak.", "");
361         continue;
362     }
363
364     if (inputMode != NONE && validTime(text)) {
365         if (inputMode == SET_PAGI) {
366             jadwalPagi = text;
367             bot.sendMessage(chat_id, "Jadwal pagi disimpan: " + text, "");
368         }
369         else if (inputMode == SET_SIANG) {
370             jadwalSiang = text;
371             bot.sendMessage(chat_id, "Jadwal siang disimpan: " + text, "");
372         }
373         else if (inputMode == SET_MALAM) {
374             jadwalMalam = text;
375             bot.sendMessage(chat_id, "Jadwal malam disimpan: " + text, "");
376         }
377         saveSchedule();
378         inputMode = NONE;
379         continue;
380     }
381
382     if (text == "/start") {
383         bot.sendMessage(chat_id, "ESP32 Smart Medicine Box Aktif.", "");
384     }
385     else if (text == "/help") {
386         bot.sendMessage(chat_id, "/status\n/jadwal\n/setpagi\n/setsiang\n/setmalam\n/aktif\n/nonaktif", "");
387     }
388     else if (text == "/setpagi") {
389         inputMode = SET_PAGI;
390         bot.sendMessage(chat_id, "Masukkan jadwal pagi.\nFormat HH:MM\nContoh 07:00", "");
391     }

```

```

ESP32 Dev Module
smart_medicine_box_log.ino
391 }
392 else if (text == "/setsiang") {
393     inputMode = SET_SIANG;
394     bot.sendMessage(chat_id, "Masukkan jadwal siang.\nFormat HH:MM\nContoh 13:00", "");
395 }
396 else if (text == "/setmalam") {
397     inputMode = SET_MALAM;
398     bot.sendMessage(chat_id, "Masukkan jadwal malam.\nFormat HH:MM\nContoh 20:00", "");
399 }
400 else if (text == "/aktif") {
401     sistemAktif = true;
402     bot.sendMessage(chat_id, "Sistem aktif.", "");
403 }
404 else if (text == "/nonaktif") {
405     sistemAktif = false;
406     alarmAktif = false;
407     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
408     digitalWrite(LED_MALAM, LOW);
409     bot.sendMessage(chat_id, "Sistem nonaktif.", "");
410 }
411 else if (text == "/jadwal") {
412     String msg = "JADWAL OBAT\n\n";
413     msg += "Pagi : " + (jadwalPagi == "" ? "Belum Diatur" : jadwalPagi) + "\n";
414     msg += "Siang : " + (jadwalSiang == "" ? "Belum Diatur" : jadwalSiang) + "\n";
415     msg += "Malam : " + (jadwalMalam == "" ? "Belum Diatur" : jadwalMalam);
416     bot.sendMessage(chat_id, msg, "");
417 }
418 else if (text == "/status") {
419     String msg = "=== STATUS KOTAK OBAT ===\n\n";
420     msg += "RTC : " + rtcString() + "\n\n";
421     msg += "WiFi : " + String(WiFi.status()) == WL_CONNECTED ? "Terhubung" : "Putus" + "\n\n";
422     msg += "Alarm : " + String(sistemAktif ? "AKTIF" : "NONAKTIF");
423     bot.sendMessage(chat_id, msg, "");

```

Ln 422, Col 72 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

ESP32 Dev Module
smart_medicine_box_log.ino
423     bot.sendMessage(chat_id, msg, "");
424 }
425 }
426 }
427
428
429 //////////////////////////////////////////////////
430
431
432 void telegramLoop(void *pvParameters) {
433     for(;;){
434         if (WiFi.status() == WL_CONNECTED && !alarmAktif) {
435             handleTelegram();
436         }
437         vTaskDelay(10000 / portTICK_PERIOD_MS);
438     }
439 }
440
441 void setup() {
442     // [LOG] Catat waktu boot pertama kali
443     bootMillis = millis();
444
445     Serial.begin(115200);
446
447     // [LOG] BOOT ESP32
448     Serial.println("=====");
449     Serial.println("[BOOT]");
450     Serial.println();
451     Serial.println("ESP32 Menyala");
452     Serial.println("=====");
453
454     pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
455     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

```

Ln 453, Col 3 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

455     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
456
457     pinMode(LED_PAGI, OUTPUT);
458     pinMode(LED_SIANG, OUTPUT);
459     pinMode(LED_MALAM, OUTPUT);
460
461     digitalWrite(LED_PAGI, LOW);
462     digitalWrite(LED_SIANG, LOW);
463     digitalWrite(LED_MALAM, LOW);
464
465     // Setup Pin Ultrasonik
466     pinMode(TRIG_PAGI, OUTPUT); pinMode(ECHO_PAGI, INPUT);
467     pinMode(TRIG_SIANG, OUTPUT); pinMode(ECHO_SIANG, INPUT);
468     pinMode(TRIG_MALAM, OUTPUT); pinMode(ECHO_MALAM, INPUT);
469
470     Wire.begin(21, 22);
471     lcd.init();
472     lcd.backlight();
473
474     if (!rtc.begin()) {
475         Serial.println("RTC ERROR");
476         while (1);
477     }
478
479     rtcCache = rtc.now();
480
481     prefs.begin("jadwal", false);
482     loadSchedule();
483
484     xTaskCreatePinnedToCore(
485         telegramLoop,
486         "TelegramTask",
487         10000,

```

Ln 486, Col 1 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

487         10000,
488         NULL,
489         1,
490         &TelegramTask,
491         0
492     );
493     connectWifi();
494     client.setInsecure();
495     client.setTimeout(1500);
496
497     if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
498         // [LOG] Catat waktu mulai pengiriman Telegram startup
499         telegramStartMillis = millis();
500
501         bot.sendMessage(CHAT_ID, "ESP32 Smart Medicine Box Online.", "");
502
503         // [LOG] TELEGRAM STARTUP
504         float waktuTelegram = (millis() - telegramStartMillis) / 1000.0;
505         Serial.println("-----");
506         Serial.println("[TELEGRAM STARTUP]");
507         Serial.println();
508         Serial.println("Notifikasi Startup Terkirim");
509         Serial.print("Waktu Pengiriman : ");
510         Serial.print(waktuTelegram, 2);
511         Serial.println(" detik");
512         Serial.println("-----");
513     }
514
515     // [LOG] Catat waktu sistem ready
516     systemReadyMillis = millis();
517     float totalStartup = (systemReadyMillis - bootMillis) / 1000.0;
518
519     // [LOG] SISTEM READY

```

Ln 518, Col 1 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

smart_medicine_box_log.ino
519 // [LOG] SISTEM READY
520 Serial.println("-----");
521 Serial.println("[SISTEM READY]");
522 Serial.println();
523 Serial.print("Total Startup   : ");
524 Serial.print(totalStartup, 2);
525 Serial.println(" detik");
526 Serial.println("Status           : READY");
527 Serial.println("-----");
528 }
529
530 //////////////////////////////////////////////////
531 void loop() {
532
533   // UPDATE RTC CACHE 1 DETIK SEKALI
534   if (millis() - lastRTCRead >= 500) {
535     lastRTCRead = millis();
536     rtcCache = rtc.now();
537   }
538
539   // REKONEKSI WIFI (NON-BLOCKING)
540   if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
541     if (millis() - lastReconnect > 15000) {
542       lastReconnect = millis();
543       WiFi.disconnect();
544       WiFi.begin(ssid, password);
545     }
546   }
547
548   // CEK TELEGRAM SECARA PERIODIK (TIAP 1 DETIK)
549
550
551   // TAMPILKAN JAM DI LCD (UPDATE TIAP 500MS - ANTI LAG)

```

Ln 550, Col 1 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

```

smart_medicine_box_log.ino
536   rtcCache = rtc.now();
537 }
538
539 // REKONEKSI WIFI (NON-BLOCKING)
540 if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
541   if (millis() - lastReconnect > 15000) {
542     lastReconnect = millis();
543     WiFi.disconnect();
544     WiFi.begin(ssid, password);
545   }
546 }
547
548 // CEK TELEGRAM SECARA PERIODIK (TIAP 1 DETIK)
549
550
551 // TAMPILKAN JAM DI LCD (UPDATE TIAP 500MS - ANTI LAG)
552 if (alarmAktif && (millis() - lastLCDUpdate > 200)) {
553   lastLCDUpdate = millis();
554   DateTime now = rtcCache;
555   lcd.setCursor(0, 0);
556   lcd.print("Jam: ");
557   lcd.print(now.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));
558   lcd.setCursor(0, 1);
559   lcd.print("Sistem Ready  ");
560 }
561
562 // CEK JADWAL ALARM
563 cekAlarm();
564
565 // ATUR BUNYI BUZZER DAN CEK ULTRASONIK SECARA REAL-TIME
566 updateBuzzerDanUltrasonik();
567 }
568

```

Ln 551, Col 57 ESP32 Dev Module on COM15 [not connected]

Pengujian Boot ESP 32

```

smart_medicine_box_log.ino
536 | rtcCache = rtc.now();

Output Serial Monitor X
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM15') New Line 115200 baud

21:53:52.209 -> [TELEGRAM STARTUP]
21:53:52.822 -> [TELEGRAM STARTUP]
21:53:52.822 ->
21:53:52.822 -> Notifikasi Startup Terkirim
21:53:52.822 -> Waktu Pengiriman : 2.08 detik
21:53:52.822 ->
21:53:52.822 -> [SISTEM READY]
21:53:52.822 ->
21:53:52.822 -> Total Startup : 4.77 detik
21:53:52.822 -> Status : READY
21:53:52.822 ->
21:54:07.510 -> ))))))) Menghubungkan WiFi....
21:54:10.327 -> WiFi Connected
21:54:10.327 -> 10.126.57.122
21:54:10.327 ->
21:54:10.327 -> [WiFi]
21:54:10.327 ->
21:54:10.327 -> WiFi Connected
21:54:10.327 -> IP Address : 10.126.57.122
21:54:10.327 -> Waktu Koneksi : 2.50 detik
21:54:10.327 ->
21:54:12.470 ->
21:54:12.470 -> [TELEGRAM STARTUP]
21:54:12.470 ->
21:54:12.470 -> Notifikasi Startup Terkirim
21:54:12.470 -> Waktu Pengiriman : 2.13 detik
21:54:12.470 ->
21:54:12.470 ->

```

Pengujian Sistem Kotak Obat

```

smart_medicine_box_log.ino
536 | rtcCache = rtc.now();

Output Serial Monitor X
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM15') New Line 115200 baud

21:58:03.841 -> ALARM AKTIF: PAGI
21:58:03.841 ->
21:58:03.933 -> [ALARM AKTIF]
21:58:03.933 ->
21:58:03.933 -> Jadwal : PAGI
21:58:03.933 -> Waktu Alarm : 21:58:00
21:58:03.933 ->
21:58:03.933 -> RTC : Berhasil
21:58:03.933 -> Buzzer : Aktif
21:58:03.933 -> LED : Berkedip
21:58:03.933 -> Status : Menunggu obat diambil
21:58:03.933 ->
21:58:15.765 -> Obat telah diambil!
21:58:15.765 ->
21:58:15.765 -> [OBAT DIAMBIL]
21:58:15.765 ->
21:58:15.765 -> Jadwal : PAGI
21:58:15.838 ->
21:58:15.838 -> Waktu Alarm : 21:58:00
21:58:15.838 -> Waktu Diambil : 21:58:11
21:58:15.838 ->
21:58:15.838 -> Reapon Pengguna : 11 detik
21:58:15.838 ->
21:58:15.838 -> Ultrasonik : Berhasil
21:58:15.838 -> Buzzer : Nonaktif
21:58:15.838 -> LED : Mati
21:58:15.838 ->
21:58:17.607 ->
21:58:17.607 -> [TELEGRAM KONFIRMASI]

```

```

smart_medicine_box_log.ino
536 | rtcCache = rtc.now();

Output Serial Monitor X
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM15') New Line 115200 baud

21:58:15.765 -> -----
21:58:15.765 -> [OBAT DIAMBIL]
21:58:15.765 ->
21:58:15.765 -> Jadwal      : PAGI
21:58:15.838 ->
21:58:15.838 -> Waktu Alarm   : 21:58:00
21:58:15.838 -> Waktu Diambil  : 21:58:11
21:58:15.838 ->
21:58:15.838 -> Respon Pengguna : 11 detik
21:58:15.838 ->
21:58:15.838 -> Ultrasonik    : Berhasil
21:58:15.838 -> Buzzer        : Nonaktif
21:58:15.838 -> LED           : Mati
21:58:15.838 -> -----
21:58:17.607 ->
21:58:17.607 -> [TELEGRAM KONFIRMASI]
21:58:17.607 ->
21:58:17.607 -> Notifikasi Konfirmasi Terkirim
21:58:17.607 -> -----
21:58:19.651 ->
21:58:19.651 -> [SIKLUS SELESAI]
21:58:19.651 ->
21:58:19.651 -> Status Alarm   : Selesai
21:58:19.651 -> Status Sistem  : READY
21:58:19.651 ->
21:58:19.651 -> Jumlah Pengujian : 1
21:58:19.651 ->
21:58:19.651 -> Rata-rata Respon : 11.92 detik
21:58:19.684 -> -----

```

```

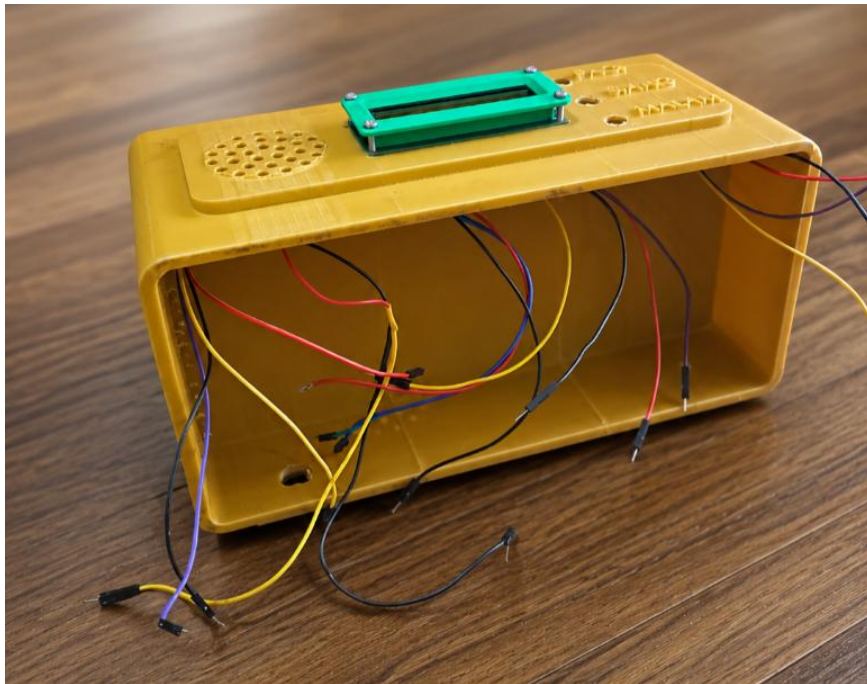
smart_medicine_box_log.ino
536 | rtcCache = rtc.now();

Output Serial Monitor X
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM15') New Line 115200 baud

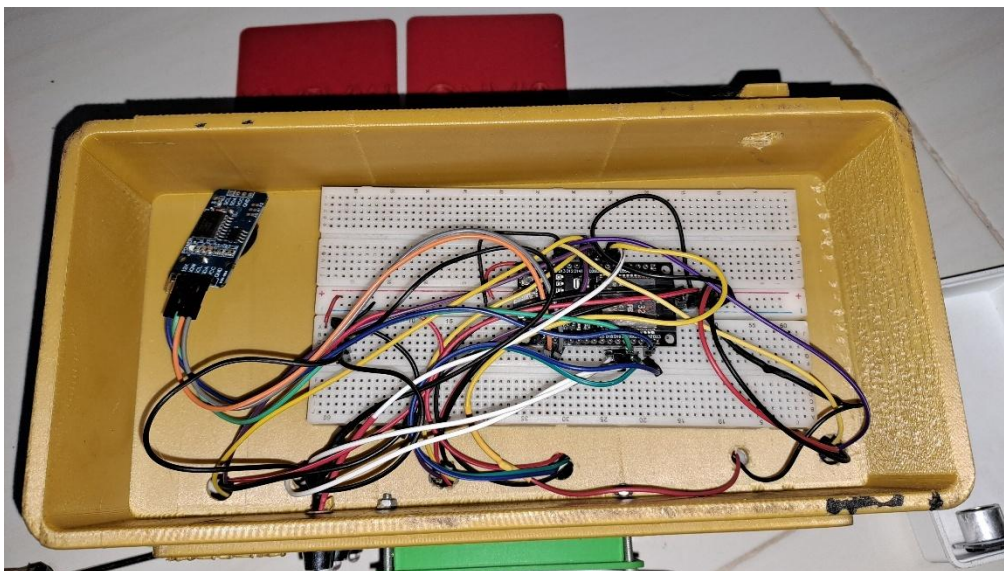
22:03:28.773 -> ALARM AKTIF: SIANG
22:03:28.773 -> -----
22:03:28.773 -> [ALARM AKTIF]
22:03:28.773 ->
22:03:28.773 -> Jadwal      : SIANG
22:03:28.773 -> Waktu Alarm   : 22:03:24
22:03:28.773 ->
22:03:28.773 -> RTC          : Berhasil
22:03:28.773 -> Buzzer       : Aktif
22:03:28.773 -> LED          : Berkedip
22:03:28.807 -> Status       : Menunggu obat diambil
22:03:28.807 -> -----
22:04:34.760 -> Obat telah diambil!
22:04:34.760 ->
22:04:34.760 -> [OBAT DIAMBIL]
22:04:34.760 ->
22:04:34.760 -> Jadwal      : SIANG
22:04:34.760 ->
22:04:34.760 -> Waktu Alarm   : 22:03:24
22:04:34.760 -> Waktu Diambil  : 22:04:30
22:04:34.760 ->
22:04:34.760 -> Respon Pengguna : 65 detik
22:04:34.760 ->
22:04:34.760 -> Ultrasonik    : Berhasil
22:04:34.760 -> Buzzer        : Nonaktif
22:04:34.760 -> LED           : Mati
22:04:34.760 -> -----
22:04:36.676 ->
22:04:36.676 -> [TELEGRAM KONFIRMASI]

```

Proses Perakitan Alat











Kesepakatan Bimbingan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

KESEPAKATAN BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Pihak Pertama

Nama : Muhammad Ridhwan Syahfikri
NPM : 062330320679
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : D3 Teknik Elektronika

Pihak Kedua

Nama : Ir. MUHAMMAD NAWAWI, M.T.
NIP : 196312221991031006
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : D3 Teknik Elektronika

Pada hari ini telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Laporan Akhir.

Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam satu minggu. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari mengikuti jadwal yang ditentukan.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Laporan Akhir.

Pihak Pertama,



Muhammad Ridhwan Syahfikri
NPM 062330320679

Palembang, 20 Juni 2026

Pihak Kedua,



Ir. MUHAMMAD NAWAWI, M.T.
NIP 196312221991031006

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Dr. Ir. SELAMAT MUSLIMIN, S.T., M.Kom
NIP 197907222008011007

Uraian Bimbingan Pembimbing 1



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

LEMBAR KONSULTASI LAPORAN AKHIR

Lembar : I

Nama : Muhammad Ridhwan Syahfikri
NIM : 062330320679
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / D3 Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Kotak Obat Pintar Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Pengingat Jadwal Minum Obat Keluarga
Pembimbing I : Ir. MUHAMMAD NAWAWI, M.T.

No	Tanggal	Uraian Pembahasan	Paraf
1.	13 Mei 2026	Pengajuan Judul	
2.	23 Mei 2026	ACC Judul LA "Rancang Bangun Kotak Obat Pintar Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Pengingat Jadwal Minum Obat Keluarga"	
3.	4 Juni 2026	Tambahkan Penjelasan Fungsi Perangkat	
4.	6 Juni 2026	Lanjut Bab 3	
5.	10 Juni 2026	Bab III	
6.	13 Juni 2026	Lanjut Bab 4, Perbaiki Tabel Dan Beri Jarak Spasi	
7.	17 Juni 2026	Bab IV	
8.	18 Juni 2026	Tambah data	
9.	20 Juni 2026	Bab V	

Palembang, 20 Juni 2026
Ketua Jurusan,



Dr. Ir. SELAMAT MUSLIMIN, S.T., M.Kom
NIP 197907222008011007

Uraian Bimbingan Pembimbing 2



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

LEMBAR KONSULTASI LAPORAN AKHIR

Lembar : 1

Nama : Muhammad Ridhwan Syahfikri
NIM : 062330320679
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / D3 Teknik Elektronika
Judul : Rancang Bangun Kotak Obat Pintar Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Pengingat Jadwal Minum Obat Keluarga
Pembimbing II : Ir. ISKANDAR LUTFI, M.T.

No	Tanggal	Uraian Pembahasan	Paraf
1.	22 Mei 2026	judul	
2.	23 Mei 2026	Bab I	
3.	25 Mei 2026	acc bab I dan lanjutkan	
4.	2 Juni 2026	silahkan dilanjutkan	
5.	3 Juni 2026	lanjutkan bab IV	
6.	5 Juni 2026	Bab IV	
7.	6 Juni 2026	acc	
8.	8 Juni 2026	pembahasan	

Palembang, 20 Juni 2026
Ketua Jurusan,



Dr. Ir. SELAMAT MUSLIMIN, S.T., M.Kom
NIP 197907222008011007

Rekomendasi Sidang Ujian Laporan Akhir

No Dok : F-PBM-18

Tgl Berlaku : 3 Desember 2024

No. Rev : 00



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

REKOMENDASI UJIAN LAPORAN AKHIR (LA)

Pembimbing Laporan Akhir memberikan rekomendasi kepada,

Nama : Muhammad Ridhwan Syahfikri
NPM : 062330320679
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / D3 Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Kotak Obat Pintar Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Pengingat Jadwal Minum Obat Keluarga

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Laporan Akhir (LA) pada Tahun Akademik 2025/2026

Palembang, 20 Juni 2026

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ir. MUHAMMAD NAWAWI, M.T.
NIP 196312221991031006



Ir. ISKANDAR LUTFI, M.T.
NIP 196501291991031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. SELAMAT MUSLIMIN, S.T., M.Kom
NIP 197907222008011007

Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

No. Dok. : F-PBM-31

Tgl. Berlaku : 01 November 2025

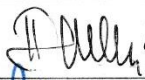
No. Rev. : 02

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO Jalan Sriwijaya Negara Palembang 30139, Telp. 0711-353414 Laman : www.polsri.ac.id, Pos El: info@polsri.ac.id	 
PELAKSANAAN REVISI LAPORAN AKHIR (LA)	

Mahasiswa berikut :

Nama Mahasiswa : Muhammad Ridhwan Syahfikri
 NPM : 062330320679
 Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / DIII Teknik Elektronika
 Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Kotak Obat Pintar Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Pengingat Jadwal Minum Obat Keluarga

Telah melaksanakan revisi terhadap Laporan Akhir yang diujikan pada hari Jum'at tanggal 26 bulan Juni tahun 2026 Pelaksanaan revisi terhadap Laporan Akhir tersebut telah disetujui oleh Dosen Penilai yang memberikan revisi:

No.	Komentar	Nama Dosen Penilai	Tanggal	Tanda Tangan
1	Telah diperbaiki	Ir. M. Nawawi, M.T.	30 Juli 2026	
2	Telah direvisi sesuai saran	Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.	20/07/2026	
3	Ok	Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.	20/7 2026	
4	tee	Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom.	27/7 2026	
5	nee	Johansyah Alrasyid, S.T., M.Kom.	21/7/2026	

Palembang, 30 Juli 2026

Ketua Penilai,


Ir. M. Nawawi, M.T.

NIP. 196312221991031006

Catatan:

1. *)Dosen penilai yang memberikan revisi saat Ujian Laporan Akhir.
2. **)Dosen penilai yang ditugaskan sebagai Ketua Penilaian saat Ujian Laporan Akhir.