

Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi

Uzwahnul Azrin*, Ibnu Ziad, Suroso

Program Studi Teknik Telekomunikasi/Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
*uazrin@gmail.com

Abstract— In the current Internet era, e-commerce sites can improve their performance by equipping a device that automatically detects the presence of sent package items. This device, based on Internet of Things technology, is in the form of a smart box for receiving packets. This box is equipped with a Raspberry Pi as the main IoT component that can be used to monitor objects around the box and control the box when it receives packets. Not only accepting, but this box can store packages safely because it is equipped with an automatic lock connected to Arduino as a microcontroller that also carries a weight sensor. The camera captures an object in front of the box, which will later be sent by the Raspberry Pi using the Telegram automatic chat application so that the recipient of the package can see who is coming and, at the same time, give orders to the box to open the door. Equipped with a weight sensor, buyers can also find out the physical weight of the package and be a sign that the package has been stored safely. The study results show that the commands given via telegram work properly because Telegram has a chatBot feature for communicating to the Raspberry Pi, which sends photos, unlocks, and sends sensor data according to the commands. In addition, this smart box can receive packages up to a capacity of under 20 kilograms.

Abstrak— Dalam era Internet saat ini situs e-commerce dapat ditingkatkan kinerjanya dengan melengkapi perangkat yang dapat secara otomatis mendeteksi keberadaan barang paket yang dikirim. Perangkat yang berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) ini berupa kotak yang disebut *smart-box* dalam menerima paket. Kotak ini dilengkapi Raspberry Pi sebagai komponen utama IoT yang dapat digunakan untuk memonitor objek di sekitar kotak dan mengontrol kotak saat akan menerima paket. Tak hanya menerima, kotak ini dapat menyimpan paket dengan aman karena dilengkapi kunci otomatis yang dihubungkan dengan Arduino sebagai mikrokontroler yang juga mengusung sensor berat. Kamera menangkap objek di depan kotak yang nantinya foto dari objek tersebut dikirimkan oleh Raspberry Pi menggunakan via aplikasi *chat* otomatis Telegram sehingga penerima paket dapat melihat siapa yang datang sekaligus memberikan perintah kepada kotak untuk membuka pintunya. Dengan dilengkapi sensor berat, pembeli juga dapat mengetahui berat fisik paket tersebut dan menjadi pertanda paket sudah disimpan dengan aman. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perintah yang diberikan melalui telegram berjalan dengan sebagaimana mestinya karena Telegram memiliki fitur *chatBot* untuk komunikasi ke Raspberry Pi yang mengirim foto, membuka kunci, dan mengirim data sensor sesuai perintah yang diberikan. Selain itu *smart-box* ini dapat menerima paket sampai dengan kapasitas di bawah 20 kilogram.

Kata Kunci— *Solenoid Door Lock; Load Cell; Raspberry Pi; Telegram; IoT*

I. PENDAHULUAN

INTERNET saat ini merupakan salah satu indikator tanda akan kemajuan zaman dan sudah menjadi kebutuhan bagi masyarakat mulai dari individu maupun kelompok. Seiring dengan perkembangannya, peranan internet merupakan hal yang sangat dekat dengan kehidupan masyarakat masa kini. Selain fungsinya yang menyimpan berbagai jenis informasi dengan

jumlah besar untuk dikirimkan ke penerima informasi, internet berperan sebagai media komunikasi yang banyak memiliki kemudahan untuk melakukan komunikasi dan mencari informasi dengan mudah di mana saja dan kapan saja [1, 2]. Berdampingan dengan hal itu juga, penggunaan internet ini dalam bertransaksi memudahkan para pengguna dalam mencari kebutuhan dengan spesifik, mulai dari perbandingan harga, jenis barang, ukuran, dan tempat untuk mendapatkan sebuah produk tanpa membuat pembeli dan penjual bertemu secara langsung [3, 4]. Berdasarkan data dari survei nasional Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), telah terjadi penggunaan internet yang

Naskah diterima 5 Agustus 2022, diterima setelah revisi 18 Agustus 2022, terbit online 2 September 2022. Emitor merupakan jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta yang terakreditasi Sinta 4 dengan alamat Gedung H Lantai 2 UMS, Jalan Ahmad Yani Tromol Pos 1 Surakarta Indonesia 57165.

meningkat sebesar 14,6% dalam kurun waktu 2 tahun menjadi sebanyak 196 juta orang yang sebelumnya 171 juta orang di tahun 2018. Perubahan interaksi langsung menjadi interaksi secara *online* yang menjadikan masyarakat banyak menghabiskan sebagian besar kegiatannya secara *online* sehingga mempengaruhi kecenderungan terhadap *smartphone* dan aplikasi belanja *online* [5, 6].

Salah satu aplikasi belanja *online* yang ada pada *smartphone* yaitu *Electronic-commerce (e-commerce)*. *E-commerce* merupakan bentuk aktivitas yang bersifat komersial yang menggunakan berbagai macam perangkat elektronik. *E-commerce* dapat mencakup semua kegiatan yang berhubungan dengan penjualan maupun pembelian, baik itu berbentuk barang ataupun jasa yang menggunakan media internet untuk tetap terhubung antara penjual ataupun pembeli secara tidak langsung. Di samping itu juga, kegiatan pada *e-commerce* juga didukung oleh pemesanan, pembayaran, dan pengiriman agar barang yang diinginkan dapat tersampaikan kepada konsumen sasaran [7, 8]. Dengan banyaknya permintaan pengiriman barang, industri jasa pengiriman juga mengalami peningkatan secara signifikan pada jumlah pelayanan pengiriman di dalam kota, antar kota, antar provinsi, antar pulau bahkan antar negara.

Masalah umum termasuk kerusakan atau kehilangan barang, biaya pengiriman yang terlalu mahal, dan waktu pengiriman yang tidak teratur. Beberapa masalah yang disebutkan dalam pengiriman barang tak lain disebabkan oleh pihak penerima barang itu sendiri. Masalah yang sering terjadi adalah saat penerima tidak ada di rumah atau di alamat tujuan pengiriman barang. Alhasil barang atau paket tersebut tidak sampai kepada pemilik rumah atau orang yang memesan paket tersebut. Sebuah artikel dari Suara.com yang terbit pada 16 Maret 2020 menyampaikan laporan tentang cerita seorang wanita menceritakan pengalamannya ketika pesanan yang dikirim ke rumahnya dan diletakkan di ventilasi rumah. Itu terjadi karena wanita itu sedang di luar rumah dan untuk beberapa kali paket dilempar ke atap rumah. Insiden ini sangat berbahaya jika barang tersebut berharga karena beresiko diambil oleh orang lain dan juga rusak saat diterima pembeli [9].

Di era digital ini, banyak alat telah dikembangkan yang dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh melalui internet dan *smartphone*. *Internet of Things (IoT)* adalah konsep dan metode untuk kendali jarak jauh, monitoring, transmisi data, dan berbagai fungsi lainnya. IoT terhubung ke jaringan sehingga mudah diakses dan terhubung dari mana saja. Karena IoT terhubung ke jaringan maka dapat diakses dari mana

saja sehingga dapat menyederhanakan suatu pekerjaan. IoT memungkinkan objek terhubung melalui koneksi internet secara berkelanjutan sehingga memungkinkan pemantauan dan kendali jarak jauh melalui jaringan internet [10–12].

Pada penelitian sebelumnya, telah dikembangkan sebuah sistem untuk menerima paket menggunakan metode *prototyping* dengan modul ESP8266. Modul ESP8266 berintegrasi dengan *force sensitive* resistor yang dapat mengirimkan notifikasi (pemberitahuan) ke *email* jika diberi tekanan di bawah 200 gram. Jika resistor tersebut diberi tekanan, maka pertanda bahwa paket sudah diterima pada alat tersebut serta memberikan informasi berat paket tersebut. Tak hanya itu, peneliti sebelumnya juga menyarankan untuk menggunakan perangkat yang lebih lengkap yaitu dengan menggunakan Raspberry Pi yang dilengkapi sensor wifi yang lebih kompleks[5].

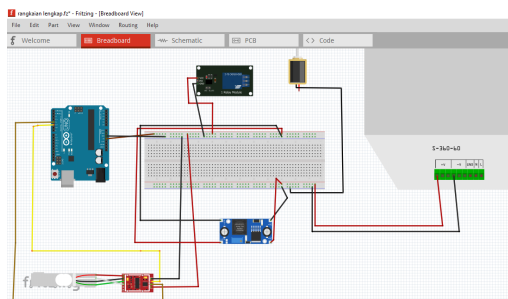
Pada penelitian ini akan dirancang sistem dengan berbentuk kotak pintar (*smart box*) yang terdiri dari perangkat yang terintegrasi satu sama lain yang terhubung dengan kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi *chat* bernama Telegram. Pada kotak ini, terdapat perangkat yang terhubung dengan akses internet untuk dapat terhubung dengan pengguna, sehingga paket bisa diterima dari jarak jauh dan sistem bisa dikontrol dengan sebuah perintah pemrograman. Pemrograman tersebut diberikan ke Raspberry Pi sebagai komponen utama dan terhubung ke segala perangkat tambahan. Telegram sendiri adalah aplikasi media sosial yang digunakan untuk mengirim pesan. Pesan dapat dikirim tidak hanya dalam bentuk teks, tetapi juga dalam bentuk gambar, video, dokumen, dan sebagainya. Telegram fokus pada kecepatan dan keamanan yang ditawarkannya. Selain itu, Telegram juga gratis dan memiliki *Application Programming Interface (API)* yang dapat dirancang secara manual menggunakan Bot. Fitur bot merupakan akun yang dijalankan oleh aplikasi yang dilengkapi dengan *online* [13, 14]. Alasan penelitian kali ini menggunakan Telegram karena untuk saat ini merupakan aplikasi *online* yang sedang populer karena kelebihanannya mengirim dokumen dengan ukuran sampai 1GB.

Raspberry Pi (*Single Board Circuit*) adalah komputer papan tunggal, seukuran kartu kredit, menggunakan sistem operasi raspbian, dengan prosesor ARM11 700 MHz. Ada dua jenis Raspberry Pi yaitu Type A dan Type B. Perbedaannya adalah jumlah memori yang digunakan untuk Type A 256MB dan Type B 512MB. Raspberry Pi meningkatkan kinerja Model B+ dengan menggunakan chipset Broadcom BCM2873B0 Cortex A53 64-bit baru dengan clock 1,4 GHz. Chipset ini da-

pat mengatur suhu dengan sangat baik, sehingga dapat berjalan dengan kecepatan penuh untuk jangka waktu yang lebih lama sebelum mengalami pelambatan termal. Peningkatan lain dari Raspberry Pi 3 Model B+ adalah fungsionalitas jaringannya. Pada penelitian ini, digunakan Raspberry Pi 3 Model B+ dengan sistem operasi Raspbian. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh Raspberry yaitu bahasa pemrograman Python. Protokol yang digunakan pada Raspberry Pi kali ini menggunakan protokol SSH (dikenal dengan *Secure Shell*). Protokol ini berupa suatu metode untuk alternatif *login* yang aman antara satu komputer dengan komputer lainnya di bawah suatu jaringan *Local Area Network* (LAN) atau jaringan internet dan sejenisnya.

Untuk mendeteksi apakah ada kurir di depan kotak penerima paket maka kotak dilengkapi juga dengan *webcam*. *Webcam* Juga dikenal sebagai "web camera" adalah kamera digital yang terhubung ke komputer atau laptop Secara umum. Seperti kamera pada umumnya, webcam dapat menyiarkan gambar waktu yang nyata dan dapat diakses menggunakan internet [15, 16]. Nantinya, *webcam* ini akan diakses melalui Raspberry Pi dan hasil gambar akan dikirim ke Telegram.

Cara memastikan paket diterima dan disimpan dengan aman, fisik kotak dilengkapi dengan *Solenoid Door Lock* sebagai kunci pintu otomatis yang diberikan pemrograman sehingga dapat diperintahkan membuka pintu oleh Telegram. *Solenoid door Lock* dapat berfungsi jika mendapat tegangan sebesar 12 V dari *power supply* dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan untuk kondisi terbuka ataupun tertutup. Komponen ini memiliki dua proses kerja, *Normally Open (NO)* dan *Normally Close (NC)*. Proses kerja ini tidak lepas dari peran relay, karena fungsinya adalah sebagai operator sekaligus penghubung antara beban dan sistem kendali elektronik [17, 18]. Untuk fisik dalam kotak juga



Gambar 1: Desain perancangan mikrokontroler

dilengkapi sensor tambahan yaitu *Load Cell* (Sensor Berat) sebagai hasil timbangan untuk fisik paket yang diterima. Data sensor nantinya akan dikirim ke Telegram sesuai yang diperintahkan oleh penerima paket

dan menjadi indikator bahwa paket telah dimasukkan ke dalam kotak. *Load Cell* dapat bekerja apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi pada *strain-gauge* (inti besi) akan berubah yang dikeluarkan melalui empat buah kabel. Dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke sistem kontrol [19, 20]. Sensor ini sendiri dilengkapi modul HX711 dan sensor berat pada penelitian ini mempunyai kapasitas sampai 20 kg.

Sistem kontrol yang digunakan yaitu dengan Arduino Uno, yang merupakan mikrokontroler berbentuk *board* kecil berisikan semua komponen komputer dan memiliki daya yang tidak begitu besar, hanya 5 Volt serta berbasis Atmega328. Dilengkapi 14 *digital input* atau *output pin* (diantaranya 6 pin dapat berfungsi untuk *output PWM*), 6 *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik, tombol reset [19]. Jika ingin menjalankan suatu program pada Arduino, dapat menggunakan *software* Arduino IDE sebagai *software* pembuat sketsa pemrograman. Terdapat beberapa pin pada *board* ini yang akan mengontrol relay, menjalankan sensor berat, dan sebagai sumber daya untuk komponen dengan tegangan rendah. Tidak lupa juga, sumber tegangan diberikan komponen *Universal Battery Elimination Circuit (UBEC)*, yaitu rangkaian elektronik yang mengambil daya dari sumber DC lainnya, dan menurunkannya ke level tegangan 5 V atau 6 V. Tegangan input maksimum tergantung pada spesifikasi UBEC dan dapat diatur sesuai kebutuhan [21]. Pada penelitian ini, terdapat dua sumber tegangan yaitu 12 V dan 5 V. Pada fisik UBEC terdapat pin *input* dan pin *output*, dimana pin *input* terhubung ke sumber tegangan 12 V dan *input* untuk 5 V.

Berdasarkan latar belakang masalah sebelumnya maka penelitian ini dilakukan untuk merancang suatu sistem pintar yang berbentuk kotak yang digunakan untuk menerima paket dengan komponen-komponen pendukung yang terintegrasi satu sama lain sesuai dengan fungsinya masing-masing sehingga dapat memonitor dan mengirimkan perintah. Sejauh ini belum ada penelitian tentang perancangan kotak penerima paket berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi. Hal ini menjadi tujuan utama penelitian ini tentang bagaimana membuat rancang bangun *Smart Box* berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahap perancangan yang dilakukan sebelum kotak penerima paket dinyatakan berhasil dan didapatkan hasil yang diinginkan.

Perancangan dilakukan secara terpisah terlebih dahulu pada setiap komponen, baik itu komponen utama maupun komponen mikrokontroler dan kemudian menggabungkan kedua komponen tersebut menjadi suatu kesatuan. Metode penelitian ini bersifat kualitatif, dimana nantinya akan dilihat apakah alat yang dirancang mendapatkan hasil yang diinginkan dan berjalan sesuai fungsinya

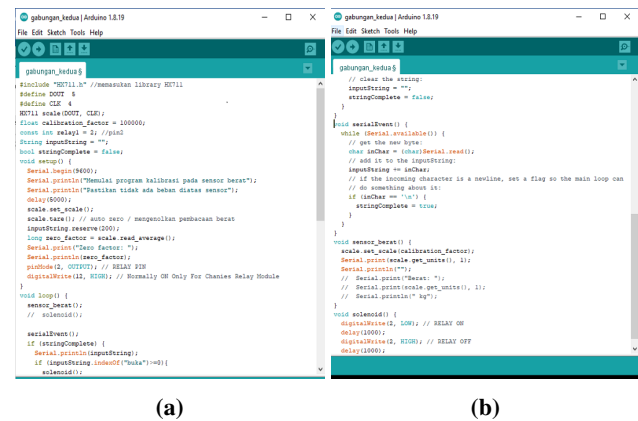
i. Perancangan Mikrokontroler

Pada penelitian ini digunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang pastinya tidak bekerja sendiri dan menggunakan komponen lainnya. Gambar 1 menunjukkan desain lengkap perancangan mikrokontroler menggunakan *software* Fritzing untuk penelitian ini. Sesuai tujuan penelitian yang telah dijelaskan, kotak penerima paket memiliki fungsi untuk menyimpan paket dengan aman, maka kotak dilengkapi dengan kunci otomatis menggunakan *solenoid door lock*. *Solenoid door lock* sendiri menggunakan tegangan sebesar 12 V dari *Power Supply*.

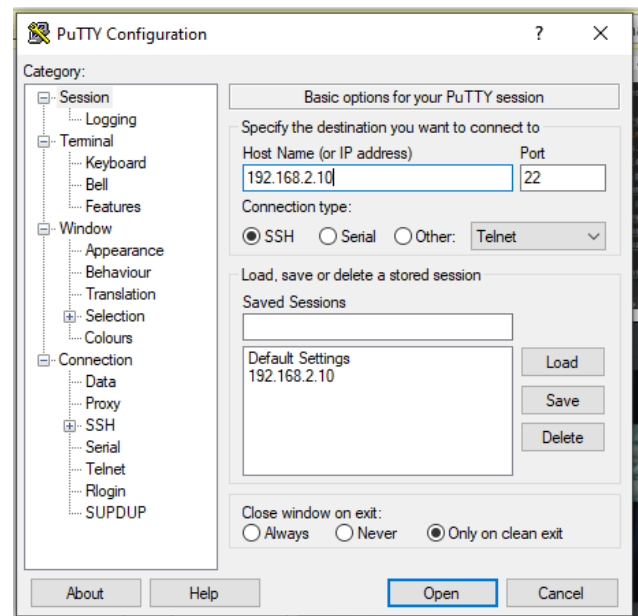
Untuk menggerakkan kunci otomatis, dibutuhkan relay sebagai saklar otomatis bagi solenoid. Pin positif (+) solenoid terhubung ke pin NO relay, untuk pin negatif (-) menuju ke *ground power supply* 12 V. Untuk relay sendiri, pin V_{CC} dan GND terhubung ke daya 5 V. Untuk pin *input* relay terhubung ke pin 2 arduino. Untuk pin COM menuju ke *ground power supply* 12 V. Rangkaian ini menggunakan tegangan sebesar 12 V dan 5 V yang diperoleh dari *power supply* dan Arduino. Kedua tegangan ini ditransfer ke protoboard pada bagian yang berbeda karena kedua tegangan tersebut tidak hanya untuk satu komponen. Kedua tegangan ini diberikan UBEC yang memiliki bagian *output* dan *input*. Untuk *input* dihubungkan ke protoboard yang diberikan tegangan sebesar 12 V, sedangkan untuk *output* ke bagian tegangan 5 V. Masing-masing bagian sudah dilengkapi pin V_{CC} dan *ground*.

Selain itu ditambahkan juga sensor tambahan di dalam kotak yang berperan sebagai penimbang paket yaitu menggunakan sensor berat yang dilengkapi modul HX711. Pada *strain gauge sensor* sudah dilengkapi dengan kabel berwarna merah (+P), hitam (-P), putih (-S), hijau (+S). Masing-masing kabel ini akan terhubung ke HX711, kabel merah ke pin E+, kabel Hitam ke E-, kabel hijau ke A+, sedangkan kabel putih ke A-. Pin V_{CC} dan GND menuju protoboard yang memiliki tegangan 5 V dari Arduino. Pin DT ke pin 5 Arduino sedangkan pin SCK ke pin 4 Arduino. Setelah semua komponen dirangkai, kemudian diberikan perintah (*coding*) program menggunakan Arduino IDE yang

ditampilkan pada Gambar 2.



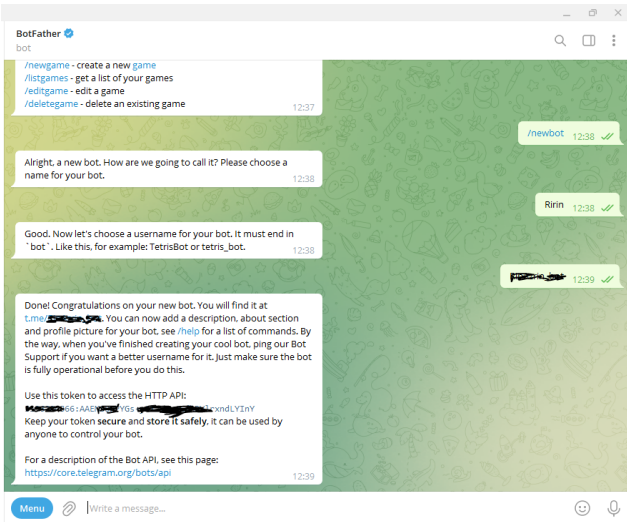
Gambar 2: (a) Koding Mikrokontroler; (b) Lanjutan koding sebelumnya



Gambar 3: Konfigurasi IP address pada Putty untuk akses Raspberry Pi

ii. Penggabungan Mikrokontroler dan Raspberry Pi

Sebagai komponen utama dalam penelitian ini sekaligus bagian penting dari IoT, pastinya komponen ini harus diakses terlebih dahulu dengan alamat IP untuk Raspberry Pi yang telah dikonfigurasi terlebih dahulu pada OS Rasbian. Kemudian Raspberry Pi diakses dengan metode *login* menggunakan *software* Putty yang digunakan untuk mengakses Raspberry Pi melalui *Personal Computer (PC)*. Konfigurasi pada Putty terlihat pada Gambar 3. Untuk komunikasi Raspberry Pi ke telegram maka harus didapatkan TelegramBot dan akun chatbot terlebih dahulu ke akun resmi BotFather un-



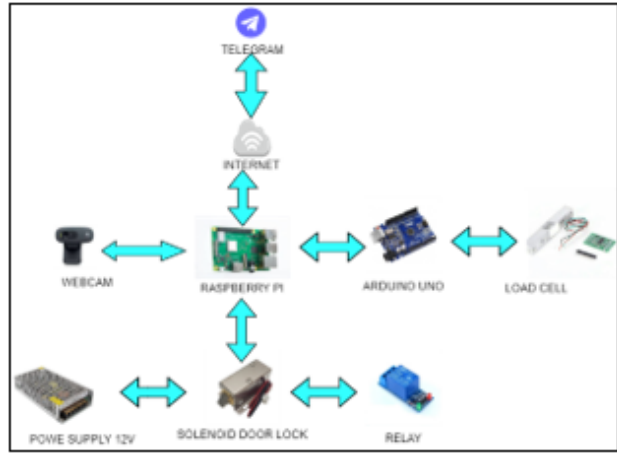
Gambar 4: Pendaftaran bot dan token dari BotFather

tuk mendapatkan token seperti pada Gambar 4 dan juga harus diberikan nama pengguna (*username*) pada Bot.

Setelah mendapatkan token Bot, langkah selanjutnya adalah menyuntikkan koding Arduino ke Raspberry Pi yang sudah terhubung ke Telegram. Coding Arduino pada gambar 2 akan ditulis dalam bentuk program Python dan digabungkan dengan koding akses kamera pada Raspberry Pi. Tujuan dari penggabungan ini tak lain supaya Telegram bisa memberikan perintah untuk membuka kunci kotak melalui chatbot yang sudah ada, Tak hanya membuka kunci, tujuan lain dari perancangan alat ini yaitu untuk mengirim gambar dan mengirim informasi berat paket melalui Telegram. Gambar 5 merupakan diagram setelah komponen mikrokontroler digabungkan dengan Raspberry Pi dan Webcam. Untuk menjalankan perintah tersebut, maka Raspberry Pi harus menjalankan program Python yang telah diisi penggabungan pemrograman mikrokontroler dan akses kamera yang ada pada Gambar 6. Cara membuat file Python sendiri yaitu menjalankan perintah sudo nama_file.py. Untuk menjalankan gabungan perintah cd TelegramBot kemudian python namafile.py.

Seperti pembahasan sebelumnya, terdapat Webcam yang digunakan untuk menangkap gambar ataupun objek di depan kotak yang kemudian dikirim ke Telegram sehingga pembeli dapat melihat ada kurir yang datang. Cara kerja alat ini adalah ketika kurir memberitahukan sudah di alamat tujuan dan memberitahukan pembeli jika ada paket maka pembeli tersebut memberikan perintah kepada Telegram untuk mengaktifkan kamera dan kamera mengirimkan objek yang ada di hadapannya dengan mengetik perintah 'camera'. Setelah melihat ada kurir, maka pembeli mengirimkan

perintah 'on' membuka kunci lalu kurir dapat meletakkan paket di dalam kotak dan langsung menutup pintu



Gambar 5: Skema penggabungan Raspberry Pi, Webcam, dan Mikrokontroler

```
python - VNC Viewer
pi@raspberrypi:~/Te... pi
Berkas Sunting Cari Tampilan Dokumen Bantuan
import sys
import time
import cv2
import numpy as np
import RPi.GPIO as GPIO
import time
import serial
import os

ser = serial.Serial('/dev/ttyUSB0', 9600, timeout=1)
ser.reset_input_buffer()

beras = ""
cap = cv2.VideoCapture(0)
ret, frame = cap.read()
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(GPIO18, GPIO.OUT)
GPIO.output(GPIO18, GPIO.LOW)

def off(pin):
    GPIO.output(pin, GPIO.LOW)

def on(pin):
    GPIO.output(pin, GPIO.HIGH)

if command == "on":
    on(GPIO18)
    ser.write(" BukaKunci")
    bot.sendMessage(chat_id, "Pintu Terbuka")
    if command == "off":
        off(GPIO18)
        bot.sendMessage(chat_id, "Pintu Tertutup")
    elif command == "beras":
        ber = bot.sendMessage(chat_id, beras)
    elif command == "camera":
        name = "Foto: " + str(time.time()) + ".jpg"
        cv2.imwrite(name, frame)
        bot.sendPhoto(chat_id, photo=open(name, 'rb'))
        bot.sendMessage(chat_id, "Foto Tertutup")

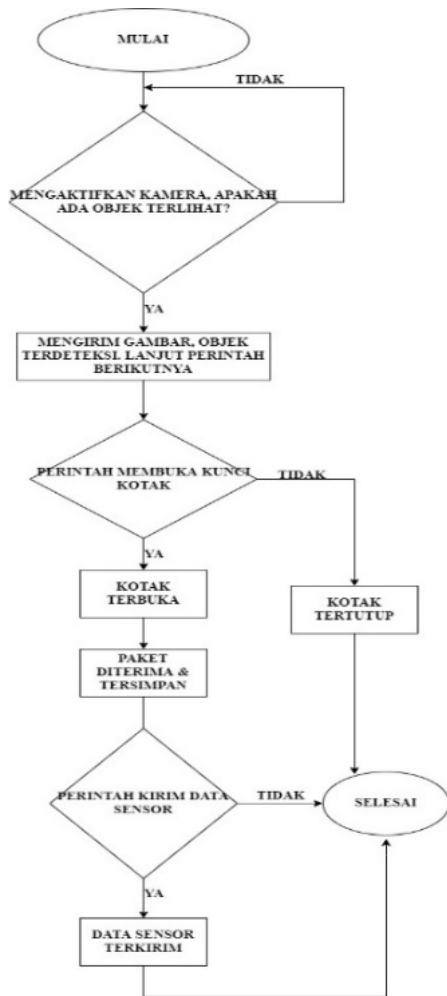
bot = telegram.Bot('5136204866:AAEM5uPY0-vLXZzy4E9bVtVndVY3r')
bot.message_loop(handle)
print("I am listening...")
import library openCV
import cv2

#variabel untuk video capture
pcap = cv2.VideoCapture(0)
#fungsi untuk membuat frame pengaturan pada video
while(True):
    #membaca Video
    #ambilkan video
    ret, frame = cap.read()
    # tampilkan frame
    cv2.imshow("frame", frame)
    # tampilkan frame
    if cv2.waitKey(1) < 0:
        break
    # while:
    # try:
        ret, frame = cap.read()
        time.sleep(10)
        cv2.imshow("Foto.jpg", frame)
        if cv2.waitKey(1) < 0:
            beras = ser.readline().decode('utf-8').rstrip()
            print(beras)
    except KeyboardInterrupt:
        GPIO.cleanup()
        cv2.destroyAllWindows()
        break
    except:
        print("other error or exception occurred")
        GPIO.cleanup()
        cv2.destroyAllWindows()
        break
```

(a) (b)

Gambar 6: (a) Koding gabungan di Raspberry Pi; (b) Lanjutan koding sebelumnya

secara langsung karena *solenoid door lock* otomatis dapat terkunci dengan sendirinya begitu kurir menutup kembali pintunya. Jika pembeli ingin memastikan paket sudah diterima dengan melihat berat dari paket tersebut, pembeli tinggal menulis kembali perintah 'berat'. Untuk lebih memudahkan memahami cara kerja *smart box* ini tertera pada *flowchart* Gambar 7.

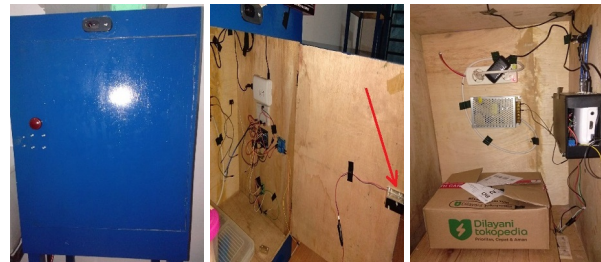


Gambar 7: *Flowchart* cara kerja alat

III. HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Setelah dirangkai sedemikian rupa, sistem Mikrokontroler dan Raspberry Pi diimplementasikan ke sebuah kotak yang berukuran 47 cm × 40 cm × 60 cm dengan tinggi total kotak mencapai 150 cm dengan penyangga tambahan. Pada Gambar 8(c), terlihat paket berada di atas timbangan. Pada bagian atas depan kotak dilengkapi *Webcam* dan pada bagian belakang pintu ditambahkan fitur kunci pada Gambar 8(b) (ditunjuk panah merah), yang dikontrol Raspberry Pi secara tidak langsung melalui Arduino Uno. Raspberry Pi ke Arduino berkomunikasi menggunakan kabel USB. Jika sebe-

lumnya Arduino menjalankan pemrograman dari PC, di kotak ini, Arduino menjalankan pemrograman melalui Raspberry Pi karena perannya sebagai komputer mini. Pada Gambar 8(c) terdapat kabel USB berwarna biru yang menghubungkan Arduino dan Raspberry Pi. Akses *Webcam* dilakukan oleh Raspberry Pi dengan menggunakan kabel USB yang telah tersedia dan menuju ke bagian depan kotak.



(a) (b) (c)

Gambar 8: (a) Tampilan kotak bagian depan dan dilengkapi dengan *Webcam*; (b) Tampilan kotak bagian dalam dan komponen; (c) Komponen mikrokontroler setelah dirapikan

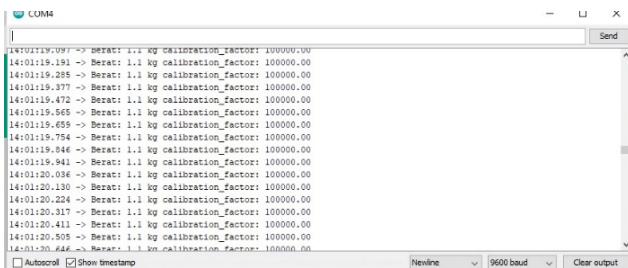
Pada penjelasan sebelumnya, kotak memiliki sensor tambahan berupa *Load Cell* yang berfungsi sebagai timbangan. Timbangan ini diletakkan pada dasar kotak di bagian dalam. Rangkaian timbangan ini dilengkapi dengan penampang tambahan di atasnya yang terbuat dari kayu yang cukup lebar. Hasil perancangan dengan lengkap tergambar jelas pada Gambar 9 dan terpaku secara statis pada dasar kotak.



Gambar 9: Hasil perancangan timbangan dari *Load Cell*

Sebelum semua komponen terealisasi ke kotak dan Raspberry Pi, seluruh koneksi komponen diuji coba terlebih dahulu menggunakan *software* Arduino IDE dengan menampilkan *serial monitor* hasil timbangan *load cell* sebagai satu-satunya sensor pada penelitian ini. Kapasitas sensor yang digunakan yaitu 20 kg, maka digunakan faktor kalibrasi (*calibration factor*). Tujuannya adalah untuk mendapatkan keakurasian nilai pada

timbangan sehingga timbangan yang sudah dirancang dapat mengukur berat secara akurat. Nilai faktor kalibrasi yang digunakan sebesar 100.000 yang sudah terlihat pada penjelasan sebelumnya. Percobaan pengukuran objek yang sudah diketahui memiliki berat 1 kg sebagai contoh, hasil timbangan tertulis di *serial monitor* yang ada di Gambar 10. Hasil timbangan yang didapatkan sebesar 1,1 kg. untuk pengukuran dengan berat yang berbeda akan ditampilkan pada bagian berikutnya. Tujuan *load cell* ini hanya untuk memonitor secara langsung apakah objek sudah tersedia di dalam kotak.



Gambar 10: Serial monitor Load Cell

Pada pembahasan sebelumnya, terdapat indikator yang harus diuji pada penelitian ini selain Mikrokontroler, terutama komunikasi antara Raspberry Pi dan Telegram. Dari penelitian ini, komunikasi Raspberry Pi dan Arduino merupakan komunikasi serial dengan menggunakan USB. Dengan peran internet, Raspberry Pi dapat mengirimkan gambar dari tangkapan webcam ke Telegram seperti pada Gambar 11. Di sini, seolah-olah penerima (pembeli) paket dapat menerimanya secara langsung karena kunci dapat digerakkan sesuai perintah. Selain itu pembeli dapat mengetahui ukuran berat barang tersebut secara tidak langsung dan menilai sendiri apakah berat paket yang diterima sesuai pesanan dari situs *e-commerce* yang digunakan. Semua hasil pengujian pengiriman gambar, perintah membuka kunci, dan kirim data sensor terlihat jelas keberhasilan dalam berkomunikasi pada Gambar 11.



Gambar 11: Hasil pengujian (a) Pengiriman gambar; (b) Perintah membuka kunci; (c) Pengiriman data sensor

Nama Bot Telegram yang digunakan yaitu dengan nama ‘Ririn’. Untuk perintah mengirimkan gambar, pengguna hanya menuliskan perintah ‘on’ dan kemudian kunci terbuka dengan ditandai ‘pintu terbuka’ yang dibalas oleh Raspberry Pi melalui Telegram. Perintah ini juga berfungsi untuk mengaktifkan kunci, karena pada saat kotak tidak digunakan, kunci dalam keadaan OFF. Pada pengirim data sensor yang terdeteksi hanya dengan menggunakan perintah ‘berat’ maka hasilnya langsung dikirimkan ke Telegram. Sesuai dengan kapasitasnya, paket tidak diperuntukkan untuk paket dengan ukuran dimensi melebihi fisik kotak itu sendiri, tetapi dapat menampung paket yang beratnya masih di bawah 20 kg.

IV. KESIMPULAN

Sistem berbentuk kotak pintar (*smart box*) untuk menerima paket telah dirancang dan diuji. *Smart box* terdiri dari perangkat yang terintegrasi satu sama lain dan terhubung dengan kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi chat Telegram. Pada kotak ini terdapat perangkat yang terhubung dengan internet sehingga dapat terhubung dengan pengguna dan paket bisa diterima dari jarak jauh. Sistem ini bisa dikontrol dengan sebuah perintah pemrograman. Pemrograman tersebut diberikan ke Raspberry Pi sebagai komponen utama dan terhubung ke semua perangkat tambahan. Telegram memiliki *Application Programming Interface* (API) yang dapat dirancang secara manual menggunakan Bot. Fitur bot merupakan akun yang dijalankan oleh aplikasi yang dilengkapi dengan *Artificial Intelligence* (AI). Untuk memastikan paket diterima dan disimpan dengan aman, maka kotak dilengkapi dengan *Solenoid Door Lock* sebagai kunci pintu otomatis yang dapat diperintahkan untuk membuka melalui Telegram. *Smart box* juga dapat mengirim gambar dengan menggunakan Webcam dan mengirim informasi berat paket melalui Telegram dengan memanfaatkan *Load Cell*. Hasil pengujian menunjukkan *smart box* telah bekerja dengan baik untuk menerima paket dengan kapasitas di bawah 20 kilogram.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Palinggi dan E. C. Limbongan, “Pengaruh internet terhadap industri ecommerce dan regulasi perlindungan data pribadi pelanggan di indonesia,” in *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [2] W. Ozuem, K. E. Howell, dan G. Lancaster, “Communicating in the new interactive marketplace,” *European journal of marketing*, 2008.

- [3] D. Sudjanarti, U. Khabibah, dan T. I. Wardani, "Pengaruh orientasi belanja dan perbedaan gender terhadap pencarian informasi online dan belanja online pada mahasiswa jurusan administrasi niaga politeknik negeri malang," *Jurnal Akuntansi Bisnis Dan Humaniora*, vol. 7, no. 2, pp. 16–22, 2020.
- [4] W. Ebben, "Will smartphones contribute to making payments easier and more efficient?" *Journal of Payments Strategy & Systems*, vol. 7, no. 1, pp. 11–17, 2013.
- [5] R. S. Nugroho, "Menelaah kembali perilaku belanja makanan online di era pandemi covid-19," *Jurnal Komunikasi Profesional*, vol. 5, no. 5, pp. 443–450, 2021.
- [6] M. Kouhahabi, "Feeling the pulse of trade in the age of corona: Artificial intelligence and e-commerce," *International Journal of Economic Behavior (IJEB)*, vol. 11, no. 1, pp. 23–35, 2021.
- [7] H. Hermawan, "Sikap konsumen terhadap belanja online," *WACANA: Jurnal Ilmiah Ilmu Komunikasi*, vol. 16, no. 1, pp. 136–147, 2017.
- [8] A. Gupta, "E-commerce: Role of e-commerce in today's business," *International Journal of Computing and Corporate Research*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2014.
- [9] N. Govinda, Y. Supit, dan B. Baharuddin, "Prototype pengiriman notifikasi penerima paket berbasis esp8266," *Simtek: jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 46–51, 2022.
- [10] M. Jamil, S. Lutfi *et al.*, "Smart akuarium berbasis iot menggunakan raspberry pi 3," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 60–66, 2019.
- [11] K. K. Patel, S. M. Patel, dan P. Scholar, "Internet of things-iot: definition, characteristics, architecture, enabling technologies, application & future challenges," *International journal of engineering science and computing*, vol. 6, no. 5, 2016.
- [12] K. A. M. Zeinab dan S. A. A. Elmustafa, "Internet of things applications, challenges and related future technologies," *World Scientific News*, vol. 67, no. 2, pp. 126–148, 2017.
- [13] R. Rifandi, S. Sutarti *et al.*, "Rancang bangun kamera pengawasan menggunakan raspberry dengan aplikasi telegram berbasis internet of things," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 18–32, 2021.
- [14] D. Assenmacher, L. Clever, L. Frischlich, T. Quandt, H. Trautmann, dan C. Grimme, "Demystifying social bots: On the intelligence of automated social media actors," *Social Media+ Society*, vol. 6, no. 3, p. 2056305120939264, 2020.
- [15] H. Suraya, I. Ziad *et al.*, "Rancang bangun alat pendeteksi kantuk pada mobil berbasis iot menggunakan raspberry pi dan kamera," *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, vol. 20, no. 3, pp. 385–392, 2021.
- [16] Y. Pritch, A. Rav-Acha, A. Gutman, dan S. Peleg, "Webcam synopsis: Peeking around the world," in *2007 IEEE 11th International Conference on Computer Vision*. IEEE, 2007, pp. 1–8.
- [17] L. F. Ayu, "Implementasi internet of things (iot) pada akses pintu ruangan berbasis android," *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 108–108, 2020.
- [18] F. Y. A. Cahyono, N. Suharto, dan L. D. Mustafa, "Design and build a home security system based on an esp32 cam microcontroller with telegram notification," *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, vol. 12, no. 2, pp. 58–64, 2022.
- [19] D. Y. Widagdo, "Sistem pencatatan hasil timbangan menggunakan sensor load cell melalui database berbasis arduino uno," *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, vol. 10, no. 1, pp. 13–19, 2020.
- [20] G. Sowmya, G. D. Jyothi, N. Shirisha, K. Navya, dan B. Padmaja, "Iot based smart door lock system," *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 3.6, pp. 223–225, 2018.
- [21] S. Wardoyo, J. Saepul, dan A. S. P. S. Pramudyo, "Rancang bangun alat uji karakteristik motor dc servo, battery, dan regulator untuk aplikasi robot berkaki," *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 2, no. 2, pp. 111–116, 2016.