

## RANCANG BANGUN *PROTOTYPE INTELLIGENT BOOTH* KAKI LIMA (OTOMATISASI BUKA/TUTUP)

Thomas<sup>1</sup>, Wawan Nurmansyah<sup>2</sup>  
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi<sup>1,2</sup>  
Universitas Katolik Musi<sup>1,2</sup>  
Charitas Jalan Bangau No. 60, Palembang<sup>1,2</sup>  
Su-rel: thomasharinck19@gmail.com<sup>1</sup>, wa\_one2103@yahoo.com<sup>2</sup>

---

**Abstract :** A food and beverage booth owner who sells alongside the road, has difficulty when opening and closing the booth also when the rain comes suddenly - suddenly the owner has difficulty protecting electronic equipment from rainwater which can cause a short circuit, because the process is still done manually. To overcome this problem, a system with a microcontroller circuit using Arduino Uno and a DC motor can be made that can open and close the booth with a push button command that can facilitate the process which is still done manually and with a rain sensor circuit that can detect rain as an order to close the front of the booth to protect electronic equipment from rainwater. This system is implemented in an intelligent booth prototype to test whether the algorithm made can overcome the problems experienced by the booth owner.

**Keywords:** Arduino, intelligent, booth, prototype

**Abstrak :** Seorang pemilik booth makanan dan minuman yang berjualan dipinggir jalan, memiliki kesulitan saat membuka dan menutup booth juga saat hujan datang tiba – tiba pemilik mengalami kesulitan untuk melindungi peralatan elektronik dari basahan air hujan yang dapat menyebabkan konsleting, dikarenakan prosesnya yang masih dilakukan secara manual. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuatlah suatu sistem dengan rangkaian mikrokontroler menggunakan arduino uno dan motor dc yang dapat membantu membuka dan menutup booth dengan perintah push button yang dapat memudahkan proses yang selama ini masih dilakukan secara manual dan dengan rangkaian sensor hujan yang dapat mendeteksi adanya hujan sebagai perintah untuk menutup bagian depan booth untuk melindungi peralatan elektronik dari air hujan. Sistem ini diimplementasikan pada sebuah prototype intelligent booth untuk menguji apakah algoritma yang dibuat dapat mengatasi masalah yang dialami pemilik booth.

**Kata kunci:** Arduino, intelligent, booth, prototype

---

### 1 PENDAHULUAN

Saat ini teknologi adalah hal yang sangat penting, juga sudah menjadi penunjang kemajuan kehidupan manusia, salah satunya adalah kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris *Artificial Intelligence* atau disingkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan yang dimaksud merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan

mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia. Salah satu subdisiplin ilmu dalam kecerdasan buatan adalah robotika dan sistem sensor. Robotika adalah ilmu pengetahuan dan teknologi rekayasa robot, dan desain, manufaktur, aplikasi, dan disposisi struktural. Robotika berhubungan dengan elektronik, mekanik, dan perangkat lunak. Istilah robot berawal dari bahasa *Cheko robota* yang berarti pekerja yang tidak mengenal lelah atau bosan [1]. Robot adalah mesin yang mampu melaksanakan fungsi fisik manusia secara

terbatas. Agar bisa menggunakan *software intelligence*, robot harus bisa menerima input lingkungannya. Ini berarti ia harus menggunakan sensor untuk mendeteksi posisi yang ada disekitarnya.

Semangat berwirausaha semakin meningkat akhir-akhir ini. Banyak anak-anak muda, dimulai dari pelajar sampai dengan mahasiswa, bahkan ibu rumah tangga memulai berwirausaha dengan membuka usaha kecil-kecilan. Tak dapat dipungkiri usaha kecil-kecilan ini biasanya membutuhkan booth atau gerobak untuk menunjang kegiatan berwirausaha. Salah satu usaha yang menggunakan *booth* atau gerobak adalah @gerobaknomnom.

@gerobaknomnom merupakan usaha yang menjual makanan dan minuman seperti, popice, cappucino cincau (minuman dingin), papeda telur, cireng keju (makanan ringan) dan masih banyak yang lainnya. Booth yang digunakan oleh pemilik usaha @gerobaknomnom terbuka dibagian depan dan belakang booth. Selain menggunakan booth, untuk menunjang kegiatan berwirausaha @gerobaknomnom, peralatan lainnya juga digunakan seperti cup sealer dan blender yang merupakan peralatan utama dalam penjualan minuman @gerobaknomnom.

Pemilik usaha ini seringkali mengalami kesulitan dengan cuaca yang tidak menentu, kesulitan lainnya terjadi saat membuka dan menutup booth yang dilakukan oleh pemilik usaha seorang diri. Kedua masalah inilah yang sering kali menjadi kesulitan bagi pemilik usaha @gerobaknomnom.

Cuaca seringkali menjadi kendala bagi pemilik usaha @gerobaknomnom yang terletak di pinggir jalan, tepatnya di Jalan Pendawa, No.

608, Lemabang. Faktor cuaca yang tidak menentu membuat pemilik usaha @gerobaknomnom kesulitan, terutama saat hujan. Proses membuka dan menutup yang masih dilakukan secara manual dan memakan waktu yang cukup lama menyulitkan pemilik usaha @gerobaknomnom. Saat hujan tiba pelaku usaha selalu terburu-buru dalam menutup usahanya karena mereka khawatir peralatan dan bahan yang mereka miliki terkena hujan, terutama peralatan yang terhubung ke listrik. Jika peralatan elektronik yang terhubung ke listrik terkena hujan, maka akan mengalami konsleting dan rusak yang menimbulkan kerugian bagi pemilik usaha @gerobaknomnom berupa biaya tak terduga. Selain masalah mengenai cuaca, pemilik usaha @gerobaknomnom juga mengalami kesulitan lainnya, yaitu membuka dan menutup gerobak setiap hari yang dilakukan secara berulang dan seorang diri. Perkembangan teknologi membantu proses membuka dan menutup booth menjadi lebih praktis dengan menambahkan perangkat mikrokontroler dan sensor air yang akan mendeteksi air hujan. Perangkat mikrokontroler dan sensor air yang diprogram menggunakan IDE Arduino diletakkan pada atap booth atau gerobak yang dapat membuat booth atau gerobak tertutup secara otomatis saat hujan dan membuat booth dapat menerima perintah untuk dapat membuka dan menutup booth secara otomatis. Pembuatan sistem ini menggunakan Arduino mainboard, sensor air, LCD dan motor DC. Saat sensor air terkena air, sensor air akan memberikan informasi kepada mikrokontroler, lalu mikrokontroler akan menghasilkan tegangan

analog yang akan membuat motor DC bekerja menutup booth atau gerobak.

Beberapa penelitian sejenis yang menjadi referensi dalam penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut;; Perancangan alat pembuka dan penutup atap otomatis pada pengeringan biji kopi berbasis mikrokontroler Atmega 8, membahas sebuah sistem pembuka dan penutup atap otomatis pada pengeringan biji kopi dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8 [2]. Perancangan prototype jemuran otomatis menggunakan sensor air dan sensor LDR berbasis mikrokontroler arduino uno dengan metode FLC, membahas prototype jemuran otomatis dimana jemuran akan mengeluarkan jemuran tersebut ketika sensor LDR terkena sebuah paparan sinar matahari dan akan menarik jemuran kedalam ketika sensor air hujan terkena tetesan air hujan dimana semua input tersebut di kontrol oleh mikrokontroler arduino uno menggunakan metode *fuzzy* [3]. Prototipe penjemur pakaian otomatis berbasis arduino uno ,membahas perancangan dan pembuatan prototype menggunakan sensor cahaya (*Light Dependent Resistor*), Sensor pendeteksi air sebagai masukan mikrokontroler *Arduino Uno*, IC L298N sebagai penggerak motor yang terdapat pada penjemur pakaian. Hasil dari penelitian ini adalah prototipe penjemur pakaian yang bekerja secara otomatis [4]. Prototype pengering biji jagung berbasis mikrokontroler, membahas *prototype* pengering biji jagung menggunakan mikrokontroler ATmega32, sensor suhu, cahaya, dan air akan membaca kondisi di sekitar prototype. Indikator led masing masing sensor menyala apabila sensor suhu

mendeteksi suhu lebih dari 28°C. Sensor cahaya mendeteksi lebih dari 550, dan sensor air menyala jika tidak terkena air. Ketika semua sensor aktif maka motor DC sebagai penggerak atap akan terbuka. Pada kondisi aktif garu akan aktif juga, dan garu akan melakukan gerakan setiap 2 menit sekali [5]. Rancang bangun atap otomatis dengan menggunakan sensor *rain drop* dan LDR (*Light Dependent Resistor*) berbasis Atmega, membahas rancangan *prototype* alat atap otomatis menggunakan sensor *rain drop* sebagai pendeteksi air hujan dan sensor LDR sebagai pendeteksi cahaya yang dapat membuka dan menutup secara otomatis menggunakan mikrokontroler *arduino nano* [6].

Simulasi jemuran otomatis berbasis mikrokontroler Atmega328, membahas Jemuran otomatis menggunakan mikrokontroler Atmega 328, Sensor Air, Motor *steper 5v*, Bluetooth HC-05, LED, *push button*, dan *limit switch*. Sensor air dipasang pada bagian atas fungsinya untuk menangkap langsung curah hujan yang turun, Motor Stepper dipasang pada bagian kiri fungsinya untuk menarik tali dan *limit switch* ada dipasang pada kedua ujung tali jemuran untuk membatasi langkah *stepper*, LED dipasang pada bagian bawah fungsinya sebagai tanda bahwa pakaian masuk atau keluar, *Push button* dipasang pada bagian samping LED fungsinya sebagai tombol manual, *Bluetooth* diletakkan di bagian dalam fungsinya sebagai *control* dari kejauhan maksimal 12 meter. Mikrokontroler akan diletakkan pada bagian dalam fungsinya sebagai pengendali atau pengontrol alat yang digunakan [7]. Perancangan *prototype* jemuran pintar berbasis *Arduino Uno R3* menggunakan sensor

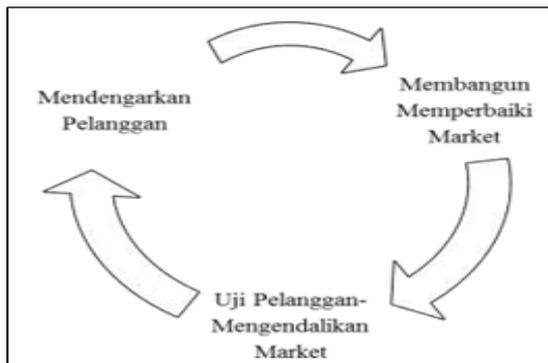
LDR dan sensor air, membahas perancangan suatu replika rumah dengan yang dilengkapi miniatur jemur yang dapat masuk dan keluar secara otomatis menggunakan *microcontroller arduino uno R3*, LDR sebagai sensor cahaya dan detektor hujan (sensor air) sebagai pendeteksi cuaca hujan [8]. Rancang bangun pemjemur dan pengering pakaian otomatis berbasis mikrokontroler, membahas sistem kontroler yang dapat memjemur dan mengeringkan pakaian secara otomatis, jika kondisi cuaca hujan maka jemuran akan ditarik ke dalam ruangan pengering untuk melakukan pengeringan pakaian. Sistem sepenuhnya dikontrol oleh mikrokontroler ATmega2560 yang tertanam pada *Arduino Mega 2560*. Sensor yang digunakan dalam sistem ini yaitu sensor hujan, sensor suhu dan kelembaban (DHT11), serta komponen dari sistem terdiri dari motor DC sebagai penggerak *rool* jemuran, kipas DC sebagai penyirkulasi udara yang ada di dalam ruangan pengering dan elemen pemanas *baking pan* sebagai pemanasnya [9]. Sistem Kendali buka tutup atap rumah untuk smart home dengan menggunakan android smartphone, membahas pembuka atap otomatis menggunakan *microcontroller Arduino uno*, sensor LDR, sensor hujan dan control manual menggunakan aplikasi smartphone yang dihubungkan dengan modul *Bluetooth HC-05* [10]. Perancangan perangkat penyiram tanaman otomatis menggunakan *microcontroller arduino uno*, membahas perancangan perangkat penyiram tanaman otomatis menggunakan *microcontroller arduino uno*, RTC DS3231 sebagai penyedia waktu, sensor air hujan yang membantu menghemat air, dan pompa air DC [11]. Sistem

otomasi atap bangunan pada gudang pengeringan jagung berbasis *arduino uno*, membahas Sistem atap untuk pengeringan jagung menggunakan *microcontroller Arduino Uno* ditambah dengan sensor hujan dan sensor LDR. Mendeteksi cuaca disekitar melalui sensor hujan dan sensor LDR, ketika sensor tidak menerima cahaya maka alat akan menterjemahkan akan terjadi hujan, sehingga alat akan menutup atap agar jagung terlindung dari air hujan. Ketika sensor mendeteksi sinar matahari alat akan menterjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, sehingga alat akan membuka atap agar terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan mendeteksi tetesan dari air hujan [12]. Jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor LDR berbasis *arduino uno*, membahas Jemuran pakaian otomatis menggunakan *microcontroller Arduino Uno* ditambah dengan sensor hujan, sensor LDR, *Driver Motor L293D* dan *Limit Switch*. Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca disekitar melalui sensor hujan dan sensor LDR, ketika sensor tidak menerima cahaya maka alat akan menterjemahkan akan terjadi hujan dan motor akan menarik jemuran ke tempat yang terlindungi dari hujan, lalu ketika cuaca panas, motor akan menarik ke tempat yang terkena sinar matahari [13].

## 2 METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *prototype*. Model *prototype* dimulai dengan pengumpulan kebutuhan. Pengembang dan pelanggan bertemu dan mendefinisikan obyektif

keseluruhan dan mengidentifikasi segala kebutuhan yang diketahui, dan area garis besar dimana definisi lebih jauh merupakan keharusan kemudian dilakukan “perancangan kilat”. Perancangan kilat berfokus pada penyajian dari aspek-aspek yang akan nampak bagi pelanggan/pemakai. Perencanaan kilat membawa kepada konstruksi sebuah *prototype* [14]. *Prototype* tersebut dievaluasi oleh pelanggan/pemakai dan dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat. Iterasi terjadi pada saat *prototype* disetel untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk secara lebih baik memahami apa yang harus dilakukannya, ilustrasi pada gambar 1.



Gambar 1. Model *Prototype*

## 2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan analisis terhadap kebutuhan, dalam hal ini dilakukan pengumpulan data-data dari pemilik @gerobaknomnom melalui wawancara, juga data-data tambahan yang dapat dijadikan referensi untuk kebutuhan melalui artikel dan penelitian terdahulu. Pada tahap ini juga merupakan pembuatan jadwal untuk proses selama berlangsungnya penelitian ini secara rinci, agar proses dapat berjalan dengan baik.

Juga perancangan Flowchart dan prosedural lainnya. Analisis kebutuhan ini dilihat dari kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional, Tabel 1.

## 2.1 Desain

Tahap ini adalah proses penerjemah konsep yang telah dibuat, kedalam program yaitu coding dan membangun *prototype* sesuai dengan rancangan pemodelan. Pemodelan sistem digunakan untuk menggambarkan rancangan sistem yang akan dibuat. Pemodelan sistem akan menggambarkan prosedur tahap demi tahap atau urutan langkah-langkah atau instruksi yang berhingga dari mulai sampai dengan selesai yang tersusun secara logis dan sistematis untuk mendapatkan pemecahan suatu masalah, baik pemecahan yang benar maupun salah, prosedur ini disebut algoritma [15]. Untuk menggambarkan atau menyajikan algoritma dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu terstruktur yaitu *flowchart*, untuk memecahkan masalah yang besar menjadi bagian-bagian masalah yang lebih kecil.

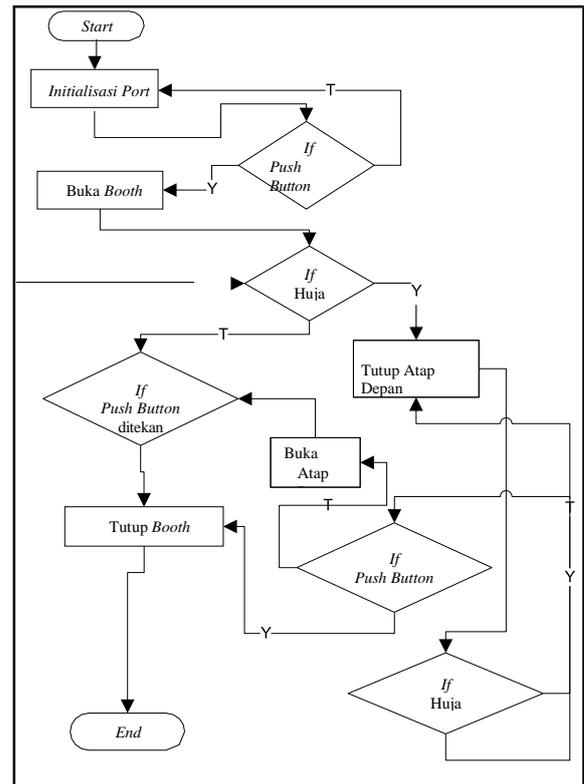
Tabel 1. Analisis Kebutuhan

<i>Analisis Fungsional</i>	<i>Kebutuhan</i>	<i>Analisis non Fungsional</i>	<i>Kebutuhan</i>
1. Sistem dapat mendeteksi apakah sensor terkena air atau tidak.	dapat	1. Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan minimal sistem operasi windows xp.	perangkat lunak yang digunakan minimal sistem operasi windows xp.
2. Sistem dapat memberi informasi saat sensor terkena air.	dapat	2. Kebutuhan komputer dengan prosesor pentium 2, 266 MHz dan 128 MB RAM.	komputer dengan prosesor pentium 2, 266 MHz dan 128 MB RAM.
3. Sistem dapat menutup booth atau gerobak saat sensor terkena air.	dapat	3. Kebutuhan hardisk 600MB untuk instalasi	hardisk 600MB untuk instalasi
4. Sistem dapat membuka kembali saat booth atau gerobak tidak terkena air	dapat		

Algoritma pemecahan masalah dalam penelitian ini dimodelkan dengan *flowchart*. Pada saat

sistem di nyalakan, maka pertamamata sistem akan menginisialisasi *port-port input* dan *output* yang ada pada mikrokontroler. Lalu sistem akan memeriksa apakah *push button* ditekan. Jika ya maka mikrokontroler akan membuka *booth*, jika tidak sistem akan melakukan perulangan sampai *push button* ditekan. Lalu setelah *booth* terbuka, sistem akan membaca apakah sensor air mendeteksi air. Jika ya maka atap depan *booth* akan menutup untuk melindungi peralatan elektronik dan bahan bahan, lalu sensor akan kembali membaca sensor air apakah masih mendeteksi air. Jika ya maka sistem akan melakukan perulangan sampai kondisi dimana sensor tidak mendeteksi air, jika tidak maka sensor akan memeriksa apakah *push button* ditekan, jika ya maka sistem akan menutup gerobak, jika tidak maka sistem akan kembali membuka atap depan. Jika sensor tidak mendeteksi air, sistem akan memeriksa apakah *push button* ditekan, jika tidak maka sistem akan kembali memeriksa apakah sensor air mendeteksi hujan, sampai *push button* ditekan maka booth akan menutup. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar 2.

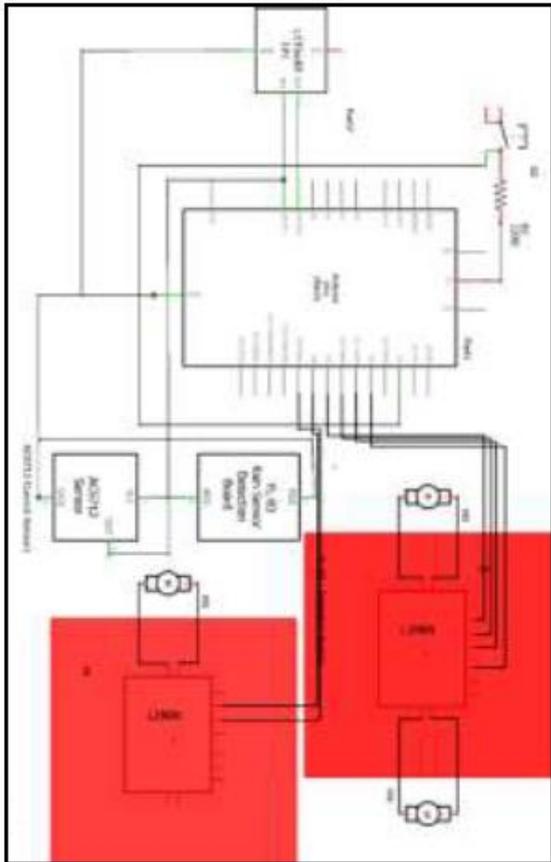
Arduino memiliki 2 *input* yaitu sensor hujan dan *push button*. *Push button* berfungsi untuk membuka dan menutup *booth* yang akan memberi *input* saat ditekan lalu arduino akan memproses untuk menggerakkan motor dc. Sensor hujan akan memberi input saat mendeteksi hujan lalu arduino akan memproses untuk memberi output kepada LCDi2c 16x2 berupa *string* dan akan menggerakkan motor DC1. Sensor hujan juga akan memberi input kembali saat sudah tidak lagi mendeteksi air.



Gambar 2. Flowchart Intelligent Booth

Rancangan rangkaian akan menggambarkan keseluruhan rancangan dari *Intelligent Booth* Kaki Lima, yang akan menunjukkan bagaimana keseluruhan alat saling terhubung. Rangkaian *Intelligent Booth* dapat dilihat pada gambar. Arduino uno disambungkan dengan sensor hujan dengan menyambungkan pin analog dari sensor hujan pada pin A5 arduino yang berfungsi memberi input analog saat sensor hujan mendeteksi air. Pin VCC dihubungkan ke pin 5v arduino dan pin GND ke pin GND arduino. 1 kaki Push button dihubungkan dengan pin 2 pada arduino lalu 1 kaki lagi dihubungkan pada pin 5v arduino melalui resistor 10k. Pin VCC pada LCD i2c dihubungkan pada pin 5v arduino dan pin GND pada LCD i2c ke pin GND arduino, juga pin SCL pada LCD i2c dihubungkan pada pin SCL arduino dan pin SDA pada LCD i2c dihubungkan pada pin SDA arduino. 3 motor DC di control oleh driver L298n, motor dc

1 dihubungkan pada pin output yang ada pada pin driver L298n, motor dc 2 dan 3 dihubungkan pada pin output B, juga 4 pin control pada driver L298n yaitu IN A.1, IN A.2, IN B.1 dan IN B.2 dihubungkan pada masing masing pin 7,6,5, dan 4 pada arduino. Gambaran rangkaian lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Skematik *Intelligent Booth*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi rangkaian pada *intelligent booth* kaki lima menggunakan *arduino uno*, yang dihubungkan dengan papan *breadboard* ke *drive motor* L298N untuk menggerakkan motor DC yang terletak pada prototype Implementasi rangkaian dan rancangan *prototype* pada gambar 4.

*Black Box Testing* dilakukan untuk memastikan apakah sistem yang telah dirancang dan di Implementasikan dapat bekerja dengan baik, untuk menyelesaikan masalah yang ada. *black box testing intelligent booth* kaki lima dilakukan dengan melihat apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan algoritma yang telah dirancang. pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 4. Implementasi *Intelligent Booth*

Tabel 2. Contoh Tahapan Skenario Pengujian *Black Box Intelligent Booth* Kaki Lima

	Analisis	Hasil	Ket
✓	- Membuka atap depan dan belakang.	✓	Sistem stuck
✓	- Hujan (menutup atap depan).	X	
✓	- Menutup hujan saat (atap belakang).	X	
✓	- Hujan berhenti (membuka atap depan).	X	
✓	- Menutup atap depan dan belakang	X	

Setiap tahapan hasil skenario berhasil diberikan simbol (✓) dan yang tidak berhasil diberi simbol (x). Semua tahapan skenario dinyatakan sukses bilamana tidak ada simbol (x). Salah satu dari tahapan skenario tidak berhasil maka dinyatakan “Sistem *stuck*”. Tahap pertama percobaan yang dilakukan adalah dengan men-*trigger* secara manual, dilakukan dengan menekan *push button* untuk membuka atap depan dan belakang. Lalu dilakukan skenario kondisi hujan dengan memberikan air pada sensor, yang akan menutup atap bagian depan *booth*, sebelum menutup sistem akan memberi *delay* 10 detik, agar jika ada pelanggan yang sedang berada di bagian depan *booth* dapat berpindah ke bagian belakang *booth*. Lalu selanjutnya tahap yang dilakukan adalah menekan *push button* saat hujan, untuk menutup bagian belakang, jika pemilik ingin menutup dagangannya saat hujan. Lalu percobaan dilanjutkan dengan membuat skenario saat hujan berhenti dengan mengeringkan sensor, yang akan membuat atap depan membuka kembali. Lalu percobaan terakhir adalah dengan menekan *push button* kembali yang akan menutup atap depan dan belakang *booth*.

Percobaan yang dilakukan sebanyak 10 kali, *booth* dapat bekerja dengan baik sebanyak 3 kali, pada percobaan ke 2, 3 dan 7. Pada percobaan 1 dan 9, sistem mengalami *stuck* pada tahap percobaan ke 2 yaitu saat memberi skenario hujandengan meneteskan air pada sensor hujan. Pada percobaan ke 4, 6, 8, dan 10 kesalahan terjadi pada motor yang menggerakkan atap depan, yang tidak dapat berputar. Pada percobaan ke 5 kesalahan terjadi pada tahap

percobaan ke 4 saat melakukan skenario hujan berhenti yang dilakukan dengan mengeringkan sensor hujan, motor yang menggerakkan atap depan tidak dapat berhenti bergerak. Kesalahan yang terjadi dikarenakan arus yang diterima arduino tidak stabil sehingga membuat mikrokontroler tidak dapat bekerja dengan baik. Algoritma yang dibuat dapat bekerja dengan baik, sehingga algoritma yang digunakan dalam sistem ini dapat digunakan untuk membantu mengatasi masalah yang ada.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan suatu algoritma yang di modelkan dengan *flowchart* dan untuk membuktikan apakah algoritma yang dirancang dapat bekerja dengan baik, maka di implementasikan pada sebuah *prototype* dan dilakukan pengujian. Berdasarkan hasil pengujian sistem intelligent booth kaki lima yang diimplementasikan pada *prototype*, disimpulkan bahwa sistem bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Sistem dapat membantu memberikan kemudahan membuka dan menutup booth dengan hanya menekan *push button* sehingga proses membuka dan menutup *booth* tidak perlu lagi dilakukan secara manual. Sistem juga dapat membantu menutup bagian depan saat hujan turun, untuk melindungi peralatan elektronik dari air hujan yang dapat menyebabkan korsleting tanpa harus melakukan secara manual seperti yang dilakukan sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutojo, T., Mulyanto Edy., Suhartono Vincent. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Andi, Yogyakarta.
- [2] Nainggolan, Sallye Handayani. (2018). *Perancangan Alat Pembuka Dan Penutup Atap Otomatis Pada Pengeringan Bij Kopi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8*. Skripsi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara Medan.
- [3] Harahap, Nur Apipah. (2018). “*Perancangan Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air Dan Sensor Ldr Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Metode Flc*”, Media Informatika Budidarma 2(1), 15-25.
- [4] Hakim, Ahmad Rofiq., Lailiyah, Siti., Suntuoro, Fachrul Arlan. (2018). “*Prototipe Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno*”, Just Ti 1(10), 16-21.
- [5] Syahminan. (2018). *Prototype Pengering Biji Jagung Berbasis Mikrokontroler*, SMATIKA Jurnal 1.
- [6] Lestari. (2018). *Rancang Bangun Atap Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Rain Drop Dan Ldr (Light Dependent Resistor) Berbasis Atmega*, Skripsi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara Medan.
- [7] Kadir, Riny., dan Berikang, Reonaldy. (2018). *Simulasi Jemuran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328*, Seminar Nasional Teknologi.
- [8] Marpaung, Nur. (2017). “*Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor LDR Dan Sensor Air*” Riau Journal Of Computer Science 2(3), 71-80.
- [9] Feriska, Adnan., dan Triyanto, Dedi. (2017). “*Rancang Bangun Penjemur Dan Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler*”, Jurnal Coding Sistem Komputer Untan 2(5), 67-76.
- [10] Dewi, Andriana Kusuma., Hadi, M. Sholihul., Anwar, Syaiful. (2017). “*Sistem Kendali Buka Tutup Atap Rumah Untuk Smartphone dengan Menggunakna Android Smartphone*” Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer 5.
- [11] Hansen, Dean., Hoendarto, Genrawan., Lina. (2016). “*Perancangan Perangkat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno*”, Jurnal InTekSis 2(4).
- [12] Damastuti, Natalia., dan Syafi'i, imam. (2016). “*Sistem Otomasi Atap Bangunan Pada Gudang Pengeringan Jagung Berbasis Arduino Uno*”, Jurnal NARODROID 1.
- [13] Siswanto, Deny., dan Winardi, Slamet. (2015). “*Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno*”, Jurnal NARODROID 2.
- [14] Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill Education.
- [15] Untoro, Wisnu Yudo. 2010. *Algoritma dan Pemograman*. Graha Ilmu, Yogyakarta.