

PROTOTYPE FAST TRACKING OF DETECTION OFFENDERS SMOKING ZONE BERBASIS INTERNET OF THINGS

Ahmad Roihan¹⁾, Hendra Kusumah²⁾, Angga Permana³⁾

Program Studi Sistem Komputer, STMIK Raharja

Jl. Jenderal Sudirman, Kota Tangerang, 15117

E-Mail : ahmad.roihan@raharja.info¹⁾, hendra.kusumah@raharja.info²⁾, angga.permana@raharja.info³⁾

ABSTRAK

Pelanggaran yang dilakukan oleh perokok dalam zona bebas merokok saat ini sudah tidak lagi terhitung jumlahnya, hal ini sangat mempengaruhi bagi kesehatan manusia yang merokok maupun yang bukan perokok dalam kawasan tersebut. Berawal dari tidak adanya bukti perokok sebagai alasan utama sehingga dirancanglah suatu sistem keamanan untuk mengurangi jumlah pelanggaran oleh perokok dalam area bebas rokok. Prototipe yang dirancang bertujuan mendeteksi dan memberikan peringatan kepada perokok bahwa ruangan tersebut area bebas rokok dan jika terjadi pelanggaran maka perokok akan dikenakan sanksi. Perancangan prototipe terdiri dari sensor asap MQ-2, kamera dan Raspberry pi sebagai mikrokontroler. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python. Prototipe beroperasi ketika asap rokok terdeteksi oleh sensor kemudian kamera akan merekam pelanggaran secara *real time* dan hasil foto tersebut akan dikirimkan otomatis melalui email (*Internet of Things*), notifikasi pun akan melakukan fungsinya yaitu alarm peringatan akan aktif yang mana akan ada pemberitahuan bahwa area tersebut bebas rokok. Hasil dari rancangan sistem ini tidak hanya mendeteksi dan memberikan notifikasi saja, namun alat ini juga telah mampu memberikan peringatan dan bukti foto pelanggaran dalam area tersebut berkonsepkan *Internet of Things*.

Kata Kunci - Area bebas rokok; Sensor; Internet of Things; Raspberry pi

1. PENDAHULUAN

Terdapat banyak sekali kerugian yang disebabkan akibat asap rokok yang dihasilkan oleh perokok bagi kesehatan manusia karena asap rokok tersebut sangat berbahaya bagi kesehatan terutama jika terjadi dalam kawasan area bebas rokok. Rokok mengandung berbagai zat kimia yang sangat berbahaya yang dapat mengakibatkan berbagai macam penyakit seperti batuk kronis, kanker paru-paru dan gangguan kesehatan lainnya. Zat kimia berbahaya yang ada dalam asap rokok, seperti benzena, toluena, 2.5-dimetilfuran, dan asetonitril, zat-zat itu pun juga terdeteksi pada nafas perokok (Buszewki, Ulanowska, Ligor, Denderz, & Amann, 2009).

Walaupun asap rokok sangat berbahaya bagi kesehatan namun kebutuhan akan rokok tersebut masih terbilang sangat besar dikarenakan banyak orang yang kurang peduli dengan kesehatan dan efek negatif dari asap rokok tersebut. Oleh karena faktor buruk yang dibawa oleh asap rokok inilah maka pada area tertentu diadakan kawasan bebas rokok atau larangan yang tidak memperbolehkan seorang untuk merokok misalnya pada rumah sakit, gedung, sekolah, bioskop dan ruangan perkantoran yang ber-AC dan lain lain.

Hal tersebut dilakukan agar asap yang dihasilkan perokok tidak terhirup orang yang tidak merokok dan asap yang ditimbulkan tidak mengganggu aktifitas orang lain yang berada dalam area tersebut. Perkembangan teknologi sangat maju dengan cepat, perkembangan teknologi ini merupakan hasil pemikiran dan kerja keras dari rasa ingin tahunya manusia terhadap suatu hal yang tujuannya diharapkan akan mempermudah manusia. Dengan adanya teknologi tersebut akan bermunculan

alat-alat intelegen yang sangat canggih dan dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat memudahkan pekerjaan manusia.

Salah satu alat yang cerdas yang dibutuhkan manusia dalam masalah pendeteksian asap rokok pada area bebas rokok yaitu alat yang dapat mendeteksi asap rokok, memberi peringatan dan dapat memberikan sugesti kepada perokok untuk tidak merokok di area tersebut. Selanjutnya dengan adanya alat ini diharapkan pengawasan terhadap pelanggaran yang dilakukan perokok dalam area bebas rokok tidak lagi dibutuhkan karena sudah dilakukan secara otomatis dan dapat meningkatkan tingkat kedisiplinan perokok untuk tidak merokok pada area tertentu. Adapun tujuan pokok dari penelitian ini yaitu merancang sistem internet of things pendeteksi asap rokok pada lingkungan bebas asap rokok. Setelah itu prototipe dapat mengambil gambar dan mengirimkannya melalui email untuk dijadikan sebagai bukti pelanggaran tersebut.

Terdapat pokok permasalahan yang ditemukan dalam sistem yang sedang berjalan sehingga diperlukan perancangan sistem pendeteksi asap rokok yang bekerja secara efektif, kemudian membuat sistem yang dapat mengetahui siapa yang merokok di dalam area bebas rokok secara *real time*, selanjutnya merancang dan menerapkan konsep *Internet of Things* sistem pendeteksi asap rokok pada ruangan bebas asap rokok.

Setelah mengamati dan meneliti dari pokok permasalahan yang terjadi pada sistem yang berjalan, maka dalam penelitian ini dapat diusulkan alternatif pemecahan masalah, antara lain:

a. Membuat sistem yang dapat digunakan secara aman dan praktis. Selanjutnya sistem tersebut

- juga bisa mendeteksi keberadaan asap rokok di ruangan.
- b. Merancang sistem yang akan melakukan monitoring secara real time dengan mengambil gambar (*capture*) dan akan memberikan notifikasi kepada pengguna dalam format waktu sekarang.
 - c. Sistem yang bekerja akan berfungsi secara otomatis, seperti pada kamera yang dapat mengambil gambar (*capture*) dan sistem yang akan mengirimkan gambar melalui email. Selanjutnya dengan konsep *Internet of Things* sistem dapat menampilkan waktu saat ini, berupa bulan, tanggal, tahun, dan jam pada email jika terdeteksi asap rokok di dalam area bebas rokok.

Penelitian dilakukan dalam kawasan PT Tirta Nusa Indotama. Terdapat lima metode yang digunakan dalam memanfaatkan sistem kecerdasan buatan yang diterapkan pada mikrokontroler untuk memberikan informasi, peringatan dan penanganan pada ruangan yang terdapat asap rokok, sehingga area tersebut bebas dari asap rokok. Sistem yang berjalan saat ini masih menggunakan cara manual dengan adanya pengawas yang selalu bertugas memeriksa area sekitar kawasan bebas rokok dan menindak tegas terhadap pelanggaran yang melakukan tindakan. Selain itu, ketika area tersebut tanpa pengawasan akan terjadi kesulitan dalam hal pencarian bukti jika terdapat pelanggaran pada area yang ditinggalkan pengawas. Adapun lima metode yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data primer dan sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan metode sebagai berikut:

- a. Metode Observasi. Melalui pengamatan dan pengalaman yang telah dipantau, dapat disimpulkan bahwa stakeholder berkeinginan mendapatkan keamanan yang efektif dan efisien. Meskipun area bebas rokok tanpa adanya pengawasan.
- b. Metode Wawancara. Dalam metode ini wawancara dilakukan kepada stakeholder yaitu manajer PT Tirta Nusa Indotama. Dalam prosesnya diharapkan dapat menciptakan alat pendeteksi pengawasan asap rokok yang dapat memberikan notifikasi dan bukti pelanggaran melalui email sebagai salah satu alternatif peningkatan keamanan dari bahaya asap rokok.
- c. Metode Studi Pustaka. Metode ini dilakukan untuk mencari dan mendapatkan sumber-sumber kajian berdasar dari penelitian sebelumnya yang relevan (Echebarria, Imtiaz, Peng, & Rodriguez-Villegas, 2017; Roihan, Permana, & Mila, 2016; Saidi et al., 2017). Landasan teori yang mendukung, data-data, atau informasi sebagai acuan dalam melakukan perencanaan, percobaan, pembuatan, pengujian dan dokumentasi.

2. Metode Analisa

Pada metode analisa sistem, dipilihlah metode analisa SWOT dimana dalam pengertian metode analisa SWOT ini adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*)

dalam suatu proyek atau suatu spekulasi bisnis. Keempat faktor itulah yang membentuk akronim SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities, dan threats*). Proses ini melibatkan penentuan tujuan yang spesifik dari spekulasi bisnis atau proyek dan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mendukung dan yang tidak dalam mencapai tujuan tersebut. Analisis SWOT dapat diterapkan dengan cara menganalisis dan memilah berbagai hal yang matrik SWOT, dimana aplikasinya adalah bagaimana kekuatan mampu mengambil keuntungan dari peluang yang ada, bagaimana cara mengatasi kelemahan yang mencegah keuntungan dari peluang yang ada, selanjutnya bagaimana kekuatan mampu menghadapi ancaman menjadi nyata atau menciptakan sebuah ancaman baru.

3. Metode Pengembangan

Metode pengembangan adalah sebuah cara yang tersistem atau teratur yang bertujuan untuk melakukan analisa pengembangan suatu sistem agar sistem tersebut dapat memenuhi kebutuhan. Metode ini berperan sebagai proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi sistem yang terdiri dari temuan penelitian yang berkaitan dengan sistem yang akan dikembangkan, melakukan pengujian dalam pengaturan sehingga akan digunakan pada akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian.

4. Metode Prototype

Metode ini merupakan proses pembentukan model untuk menunjukkan gambaran dasar mengenai alat dalam tahap awal pengujian. Dalam penelitian ini metode prototipe yang dipakai adalah metode prototipe evolutionary, di mana alat diuji coba secara berkesinambungan hingga alat tersebut dapat mencapai hasil yang diharapkan (Roihan, Asep Damyati, Sistem Komputer, Raharja, & Jenderal Sudirman, 2018). Alat yang dibuat bersifat prototipe atau simulasi alat yang dapat dipergunakan secara nyata uji coba dan penelitian menggunakan raspberry pi, Camera c270, Sensor Asap MQ-2 dan asap rokok.

5. Metode Pengujian

Pada metode testing ini yang digunakan adalah Black Box testing terhadap sistem yang akan dibangun, dalam pengertiannya menurut Shivani Archarya dan Vidhi Pandya menjelaskan, "*Black Box testing is a software testing techniques in which functionality of the software under test (SUT) is tested without looking at the internal code structure*" (Acharya & Pandya, 2013). Pengujian kotak hitam adalah teknik pengujian perangkat lunak dimana pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak yang diuji tidak memandang struktur kode internal.

Dapat disimpulkan bahwa metode pengujian black box digunakan untuk menguji sistem dari segi user yang dititik beratkan pada pengujian proses kinerja, spesifikasi dan tampilan antarmuka sistem atau user interface tersebut tanpa menguji kode program secara dalam.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Prototype

Menurut Darmawan menjelaskan bahwa prototipe adalah satu versi dari sebuah sistem

potensial yang memeberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai (Darmawan, 2013). Prototipe dapat digambarkan sebagai contoh dari produk atau sistem dalam bentuk sebenarnya yang dapat dirubah sesuai keinginan sebelum direalisasikan.

Menurut (Darmawan, 2013) jenis-jenis Prototipe secara general dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Prototipe Evolusioner

Terus-menerus disempurnakan sampai memiliki seluruh fungsionalitas yang dibutuhkan pengguna dari sistem yang baru. Prototipe ini kemudian dilanjutkan produksi. Jadi satu prototipe evolusioner akan menjadi sistem aktual.

2. Prototipe Persyaratan

Dikembangkan sebagai satu cara untuk mendefinisikan persyaratan-persyaratan fungsional dari sistem baru ketika pengguna tidak mampu mengungkapkan apa yang mereka inginkan. Dengan meninjau prototipe persyaratan seiring dengan ditambahkannya fitur-fitur, pengguna akan mampu mendefinisikan pemrosesan yang dibutuhkan dari sistem yang baru. Ketika persyaratan ditentukan, prototipe persyaratan telah mencapai tujuannya dan proyek lain akan dimulai untuk pengembangan sistem baru. Oleh karena itu, suatu prototipe tidak selalu menjadi sistem aktual.

Langkah-langkah dalam pembuatan Prototipe Evolusioner ada empat langkah, yaitu:

- a. Mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Pengembang mewawancarai pengguna untuk mendapatkan ide mengenai apa yang diminta dari sistem.
- b. Membuat satu prototipe. Pengembang mempergunakan satu alat *prototyping* atau lebih untuk membuat prototipe. Contoh dari alat-alat *prototyping* adalah generator aplikasi terintegrasi dan *toolkit prototyping*. Generator aplikasi terintegrasi (*integrated application generator*) adalah sistem peranti lunak siap pakai yang mampu membuat seluruh fitur yang diinginkan dari sistem baru meliputi menu, laporan, tampilan, basis data, dan seterusnya. *Toolkit prototyping* meliputi sistem-sistem peranti lunak terpisah, seperti spreadsheet elektronik atau sistem manajemen basis data, yang masing-masing mampu membuat sebagian dari fitur-fitur sistem yang diinginkan.
- c. Menentukan apakah prototipe dapat diterima, pengembang mendemonstrasikan prototipe kepada para pengguna untuk mengetahui apakah telah memberikan hasil yang memuaskan, jika sudah, langkah empat akan diambil; jika tidak, prototipe direvisi dengan mengulang kembali langkah satu, dua, dan tiga dengan pemahaman yang lebih baik mengenai kebutuhan pengguna.
- d. Menggunakan prototipe, prototipe menjadi sistem produksi.

B. Definisi Flowchart

Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan

flowchart akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, di samping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek (Santoso, Martinus, & Sugiyanto, 2013).

Flowchart dapat didefinisikan sebagai gambaran kinerja suatu proses yang terurut dengan menggunakan simbol-simbol dan setiap urutannya mewakili fungsi dalam mempresentasikan sebuah alur yang disusun secara sistematis.

C. Konsep Dasar Raspberry Pi

The Raspberry Pi is a credit sized computer that plug into your TV and a keyboard. It is a capable little computer which can be used in electronics prjoects, and for many things that your desktop PC does, like spreadsheets, word-processing and games. It also plays high definiton video.

Raspberry Pi adalah sebuah komputer berukuran sebesar kartu kredit yang terhubung ke televisi dan sebuah keyboard. Komputer kecil ini bisa digunakan untuk proyek-proyek elektronik dan hal lainnya yang bisa dilakukan oleh desktop komputer seperti sebagai mesin pengolah kata, games dan perangkat ini juga mampu memainkan video beresolusi tinggi. Menurut William Harrington, *currently, raspbian is the most popular linux-based operating sistem for the raspberry pi. raspbian is an open source operating system based on debian, which has been modified specifically for the raspberry pi (thus the name raspbian). raspbian includes customizations that are designed to make the raspberry pi easier to use and includes many different software packages out of the box* (Harrington, 2015). Saat ini, raspbian adalah produk yang paling populer berbasis sistem operasi linux untuk raspberry pi. raspbian adalah sistem operasi open source yang bersumber dari sistem operasi debian, yang telah dimodifikasi khusus untuk raspberry pi (oleh karena itu disebut raspbian). Raspbian dirancang agar dapat dikustomisasi agar lebih mudah digunakan dan di dalamnya sudah termasuk paket perangkat lunak yang berbeda-beda.

Dapat disimpulkan bahwa Raspberry Pi merupakan mikrokontroler yang tersusun dari komponen-komponen menyerupai komputer dalam bentuk yang sangat kecil disertai raspbian sebagai sistem operasi *default*.

D. Konsep Dasar Python

Pada awalnya, motivasi pembuatan bahasa pemrograman python ini yaitu untuk bahasa tingkat tinggi (*high level language*) pada sistem operasi terdistribusi Amoeba. Bahasa pemrograman python menjadi umum digunakan untuk kalangan *engineer* di seluruh dunia dalam pembuatan perangkat lunaknya, bahkan beberapa perusahaan menggunakan python sebagai pembuat perangkat lunak komersial selain itu sekarang sudah digunakan untuk pemrograman berbasis web. Python merupakan bahasa pemrograman yang *freeware* atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusikannya. Lengkap dengan *source code*-nya, debugger dan profiler, interface yang terkandung di dalamnya untuk

interface services, fungsi sistem, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis data.

Python dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 di CWI, Amsterdam sebagai kelanjutan dari bahasa pemrograman ABC. Versi terakhir yang dikeluarkan CWI adalah 1.2. Tahun 1995, Guido pindah ke CNRI sambil terus melanjutkan pengembangan Python. Versi terakhir yang dikeluarkan adalah 1.6. Tahun 2000, Guido dan para pengembang inti Python pindah ke BeOpen.com yang merupakan sebuah perusahaan komersial dan membentuk BeOpen PythonLabs. Python 2.0 dikeluarkan oleh BeOpen. Setelah mengeluarkan Python 2.0, Guido dan beberapa anggota tim PythonLabs pindah ke DigitalCreations.

Saat ini pengembangan Python terus dilakukan oleh sekumpulan pemrogram yang dikoordinir Guido dan Python Software Foundation. Python Software Foundation adalah sebuah organisasi non-profit yang dibentuk sebagai pemegang hak cipta intelektual Python sejak versi 2.1 dan dengan demikian mencegah Python dimiliki oleh perusahaan komersial. Saat ini distribusi Python sudah mencapai versi 2.6.1 dan versi 3.0. Nama Python dipilih oleh Guido sebagai nama bahasa ciptaannya karena kecintaan Guido pada acara televisi Monty Python's Flying Circus. Oleh karena itu, seringkali ungkapan-ungkapan khas dari acara tersebut muncul dalam korespondensi antar pengguna Python.

E. Definisi IoT (Internet of Things)

Building a general architecture for the IoT is hence a very complex task, mainly because of the extremely large variety of devices, link layer technologies, and services that may be involved in such a system (Zanella, Bui, Castellani, Vangelista, & Zorzi, 2014).

Menurut analisa McKinsey Global Institute, *Internet Of Things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah pemikiran yang berdasar dari cara komunikasi baru dengan memanfaatkan alat untuk mendapatkan informasi dari objek kehidupan sehari-hari, alat tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler sebagai pengontrol objek, *transceiver* sebagai komunikasi digital, dan proses keseluruhan dibuat dalam sebuah sistem yang diatur oleh protokol yang sesuai sehingga akan membuat objek dapat berkomunikasi satu sama lain. Kemudian pengguna menjadi bagian dalam sistem tersebut dan terkoneksi dengan internet.

Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya elektronik di rumah atau kantor, objek pertanian yang dapat dipantau secara real time kapan pun dan dimana pun. Semua objek terintegrasi dengan sensor dan mikrokontroler yang terhubung ke dalam jaringan luas atau internet.

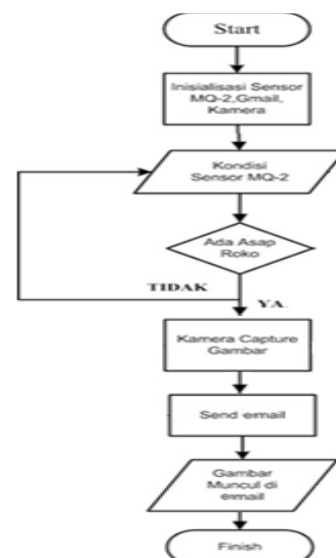
Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah Internet of Things awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT.

3. METODE PENELITIAN

Dalam menganalisa sistem yang akan diusulkan, pada penelitian ini digunakan teknik teknologi yang menggunakan media internet pada satu alat yang diusulkan, selanjutnya penelitian ini berfokuskan kepada teknologi apa saja yang digunakan untuk menjadikan sistem ini menjadi berbasis internet. Perancangan ini dibuat dengan menggunakan hardware yang minim dengan Raspberry Pi sebagai otak atau pusat pengendali semua sistem yang ada. Kemudian untuk visualisasi gambar akan digunakan logitech c270 sebagai kamera, sedangkan modem berguna untuk koneksi ke jaringan internet.

Rangka yang digunakan disertai dengan satu alarm dan sensor MQ-2 yang akan bertugas sebagai pendeteksi obyek yang akan disesuaikan dengan kebutuhan pergerakan alat ini. Perancangan alat yang dirancang meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan *interface*. Gambaran secara umum berupa diagram blok rancangan alat yang dijabarkan dan perancangan sistem secara keseluruhan membutuhkan beberapa alat dari bahan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam pembuatan sistem, adapun deskripsi komponen untuk alat dan bahan, sebagai berikut:

1. Personal Computer (PC) atau Laptop
2. Micro USB Power Adapter
3. Raspberry Pi 3
 - a. SD Card (Mikro USB)
 - b. USB Port (Raspberry Pi)
 - c. GPIO Pin (Raspberry Pi)
4. Kabel USB
5. Kamera Logitech C270
6. Kabel Jumper (female to female)
7. Sensor MQ-2
8. Speaker

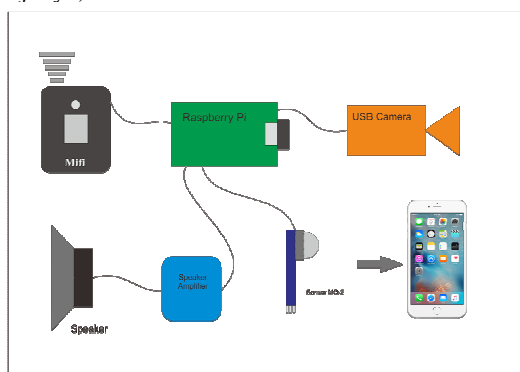


Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar 1 menerangkan tentang *flowchart* sistem secara keseluruhan yang menggambarkan kinerja sistem *prototype fast tracking of detection offenders smoking zone*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan pemantauan dengan Raspberry Pi secara umum perangkat keras atau hardware minimal dibutuhkan beberapa komponen elektronika sebagai berikut, yaitu: SD Card untuk *Operating System* (OS). Kamera untuk menangkap atau *capture* gambar, serta perlengkapan atau *device* penunjang lainnya. Agar sistem dapat bekerja dan berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi. Berikut Gambar 2 merupakan diagram blok dan alur kerjanya,



Gambar 2. Diagram Blok

Perancangan prototipe ini berfungsi agar dapat memberikan pengawasan secara otomatis bagi penggunanya ketika berada diluar ruangan. Dalam konfigurasi perangkat lunak, Raspberry Pi menggunakan sistem operasi Linux bernama Raspbian, sistem operasi terpasang pada SD-card yang sudah dilakukan proses instalasi sistem operasi tersebut sebelumnya. Setelah booting untuk pertama kali pengguna akan diminta untuk memasukkan id dan password default dari sistem tersebut. Untuk memudahkan pembuatan aplikasi web interface, Raspberry pi ini akan dihubungkan ke router dan menggunakan protokol jaringan SSH untuk remote sistem operasi ini dari client yang lain. Setelah Raspberry Pi terhubung dengan jaringan lokal, maka komputer mini ini akan mempunyai alat IP lokal.

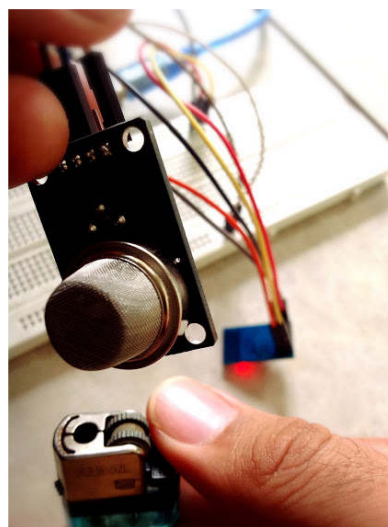
Input data akan dilakukan secara otomatis oleh sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya asap rokok pada area sekitar jangkauan secara berkala. Pin 12 (GPIO 18) yang berfungsi mengatur sensor asap menjadi input.

Sensor MQ-2 akan diproses oleh Raspberry Pi sebagai inputan untuk dapat melakukan proses pengambilan gambar atau tidak. Proses pengambilan gambar dilakukan menggunakan kamera, yang dapat melakukan pengambilan gambar dengan format (jpg) secara terus-menerus ketika sistem input kamera pengawas mendeteksi adanya asap rokok di area sekitar jangkauan. Hasil implementasi pada kamera akan melakukan *capture* gambar bila dideteksi adanya asap rokok. Kemudian kamera akan mengirim gambar ke email. Hasil gambar itu akan

disaring dan disimpan dalam media penyimpanan yaitu SD Card (Raspberry Pi). Hasil *capture* dari gambar dikirim ke email dan tampil secara *real-time* dengan format waktu saat kejadian.

Jika sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap rokok maka *output* 3.3 - 5 volt (*high*) akan dihasilkan apabila sensor MQ-2 mendeteksi asap rokok yang berada di area sekitar jangkauannya. Sebaliknya *output* 0 volt (*Low*) akan dihasilkan jika tidak terdeteksi asap rokok di sekitar jangkauan.

Pengujian sensor MQ-2 sensor yang biasa digunakan sebagai pendeteksi asap rokok di ruangan perkantoran atau industri, sangat cocok untuk mendeteksi asap rokok, LPG, iso-butane, propane, dan LNG. Sensor juga dapat mendeteksi dari alkohol dan asap atau uap masakan. Gambar 3 berikut merupakan pengujian secara langsung terhadap sensor MQ-2,



Gambar 3. Sensor Asap MQ-2

Tabel 1. Hasil Pengujian Asap Rokok

Jarak (cm)	Nilai Kepekatan Asap Rokok			
	5(s)	10(s)	15(s)	Status Sensor
0 - 2 cm	300	330	360	Aktif
0 - 4 cm	338	365	372	Aktif
0 - 8 cm	232	260	300	Aktif
0 - 16 cm	157	242	286	Aktif
0 - 18 cm	-	-	-	Tidak Aktif

Tabel 1 menjelaskan jarak pendeteksian asap dan status sensor. Jarak sensor dari sumber gas, dinyatakan dalam satuan centimeter (cm). Nilai Kepekatan Asap Rokok merupakan nilai kepekatan dari asap rokok yang dinyatakan dalam satuan ppm (*part per milion*), yang setiap ppm nya dihitung dalam kurun waktu 5 detik, 10 detik dan 15 detik.

Pengujian kamera Logitech C270 dapat menangkap video pada resolusi hingga 1280x720 dan 30 *frame per second* (fps) gambar yang ditangkap di 3MP. Rekaman ditangkap oleh kamera dengan sangat baik tanpa *pixellation*. Namun, warna tampak sedikit *washed-out* disertai *built-in* mikrofon dengan teknologi *RightSound* Logitech suara jelas walaupun di sekitar banyak suara dan kamera ini tidak terganggu oleh suara bising di sekitar.



Gambar 4. Kamera Logitech C270

Pada pengujian email ini dimana gambar yang telah tersimpan akan dikirimkan dari raspberry secara otomatis ke email, pada kasus ini pesan dikirim secara langsung ke server gmail. Adapun Gambar 5 dan Gambar 6 berikut merupakan pengujian pengiriman email yang berhasil.

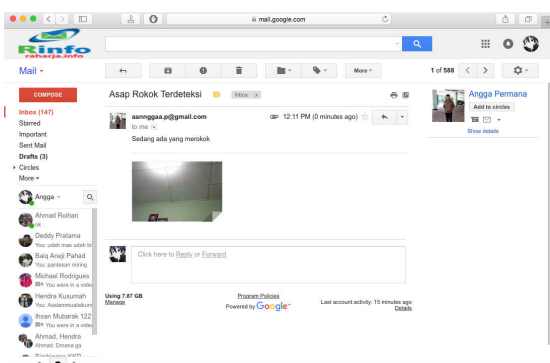
```
anggaperrmana — pi@raspberrypi: ~/emailgas — ssh pi@192.168.8.102 — 80x...
[0:05] Decoding of AlarmSmoking.mp3 finished.
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
--- Capturing frame...
Captured frame in 0.00 seconds.
--- Processing captured image...
Fontconfig warning: ignoring UTF-8: not a valid region tag
Writing JPEG image to '/home/pi/emailgas/webcam.jpg'.
email terkirim
High Performance MPEG 1.0/2.0/2.5 Audio Player for Layers 1, 2 and 3
version 1.20.1; written and copyright by Michael Hipp and others
free software (LGPL) without any warranty but with best wishes

Directory: /home/pi/
Playing MPEG stream 1 of 1: Alarm.mp3 ...

MPEG 1.0 layer III, 192 kbit/s, 44100 Hz joint-stereo

[0:09] Decoding of Alarm.mp3 finished.
High Performance MPEG 1.0/2.0/2.5 Audio Player for Layers 1, 2 and 3
version 1.20.1; written and copyright by Michael Hipp and others
free software (LGPL) without any warranty but with best wishes
```

Gambar 5. Pengujian Pengiriman Email



Gambar 6. Hasil Pengiriman Email Tentang Bukti Rekam Kamera

Pengujian pada speaker yaitu output gelombang getaran berupa suara. Proses dari perubahan gelombang elektromagnet menuju ke gelombang bunyi tersebut bermula dari aliran listrik yang ada pada penguat audio (suara) kemudian dialirkan ke dalam kumparan. Dalam kumparan ini terjadilah pengaruh gaya magnet pada speaker yang sesuai dengan kuat atau lemahnya arus listrik yang

diperoleh maka getaran yang dihasilkan yaitu pada membran akan mengikuti. Dengan demikian, terjadilah gelombang bunyi. Gambar 7 berikut adalah pengiriman notifikasi output dalam sistem prototipe yang telah dirancang.

```
anggaperrmana — pi@raspberrypi: ~/emailgas — ssh pi@192.168.8.102 — 80x...
pi@raspberrypi:~/emailgas $ sudo python trigger.py
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
--- Capturing frame...
Captured frame in 0.00 seconds.
--- Processing captured image...
Fontconfig warning: ignoring UTF-8: not a valid region tag
Writing JPEG image to '/home/pi/emailgas/webcam.jpg'.
email terkirim
High Performance MPEG 1.0/2.0/2.5 Audio Player for Layers 1, 2 and 3
version 1.20.1; written and copyright by Michael Hipp and others
free software (LGPL) without any warranty but with best wishes

Directory: /home/pi/
Playing MPEG stream 1 of 1: Alarm.mp3 ...

MPEG 1.0 layer III, 192 kbit/s, 44100 Hz joint-stereo

[0:09] Decoding of Alarm.mp3 finished.
High Performance MPEG 1.0/2.0/2.5 Audio Player for Layers 1, 2 and 3
version 1.20.1; written and copyright by Michael Hipp and others
free software (LGPL) without any warranty but with best wishes
```

Gambar 7. Pengujian Notifikasi Output Speaker

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perancangan alat dan pembahasan pendeteksi asap rokok dalam area atau kawasan bebas rokok, maka dapat disimpulkan bahwa prototipe ini dibuat menggunakan Raspberry pi yang dihubungkan dengan sensor MQ-2 sebagai media input nya. Sensor MQ-2 ini berfungsi mendeteksi Asap rokok, Gas dan sejenisnya. Dengan menggunakan sensor ini, maka Raspberry pi dapat mendeteksi Asap rokok secara efektif. Pada Uji coba yang telah dilakukan pendeteksian optimal sensor MQ-2 ini adalah pada jarak 5 cm. Kemudian perancangan alat ini menggunakan Raspberry pi, pc berukuran mini yang di dalamnya sudah tersedia wifi dan bluetooth berfungsi sebagai, koneksi ke internet sehingga alat ini dapat terhubung dengan internet mengirimkan informasi melalui email. Kendala pada alat ini lebih kepada koneksi internet, karena data yang terdeteksi dari sensor MQ-2 dikirimkan melalui raspberry dan raspberry mengupload lagi ke server email, jika internet stabil maka data foto yang dikirimkan ke email semakin lancar. Raspberry pi yang telah diprogram yang di dalamnya telah disisipkan library perintah yang akan dikirim sebagai peringatan dan notifikasi secara real time jika terdeteksi asap rokok.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Acharya, S., & Pandya, V. (2013). Bridge between Black Box and White Box - Gray Box Testing Technique. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering*, 2(1), 175–85. Retrieved from <http://www.estdl.org/wp-content/uploads/2013/03/Volume-2Number-1PP-175-185.pdf>
- [2]. Buszewki, B., Ulanowska, A., Ligor, T., Denderz, N., & Amann, A. (2009). Analysis of exhaled breath from smokers passive smokers and non-smokers by solid-phase microextraction gas chromatography/ mass spectrometry. *Biomedical Chromatography*, 23(5), 551–556.

- [3]. Darmawan, D. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- [4]. Echebarria, I. T. U., Imtiaz, S. A., Peng, M., & Rodriguez-Villegas, E. (2017). Monitoring smoking behaviour using a wearable acoustic sensor. In *2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 4459–4462).
<https://doi.org/10.1109/EMBC.2017.8037846>
- [5]. Harington, W. (2015). *Learning Raspbian*. Brimingham: Packt Publishing.
- [6]. Roihan, A., Asep Damyati, M., Sistem Komputer, J., Raharja, S., & Jenderal Sudirman, J. (2018). Prototipe Automatic Air Filtration Memanfaatkan Mikrokontroler ATmega328 Sebagai Air Quality Control. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 03(01), 15–19.
- [7]. Roihan, A., Permana, A., & Mila, D. (2016). Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan ESP8266 Berbasis Internet of Things. *ICIT (Innovative Creative and Information Technology)*, 2(2), 170–183.
- [8]. Saidi, T., Geremariam, T. W., Zaim, O., Leon, G. O., Lonescu, R., Bari, N. El, & Bouchikhi, B. (2017). ABILITY OF DISCRIMINATION OF BREATH FROM SMOKER AND NON-SMOKER VOLUNTEERS BY USING AN ELECTRONIC NOSE BASED ON WO₃ NANOWIRES AND S_nO₂ SENSORS Sensor Electronic & Instrumentation Group , Moulay Ismaïl University , Faculty of Sciences , Biotechnology Ag. In *IEEE International Symposium on Olfaction and Electronic Nose (ISOEN)*. Canada, Montreal.
- [9]. Santoso, A. B., Martinus, & Sugiyanto. (2013). Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api, Pengereman, dan Palang Pintu Pada Rel Kereta Api Mainan Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal FEMA*, 1(1), 16–23.
- [10]. Zanella, a, Bui, N., Castellani, a, Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32.
<https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>