

Aplikasi Object

Detection and Tracking Untuk Penyandang Tunanetra dengan Internet of Things (IoT) (Menggunakan Bahasa Pemrograman Phyton)

Yudiansyah Fauzi^{1*}, Endro Andiono², Mirza Khamali³

¹Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Piksi Input Serang, Banten

²Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budiluhur,

Jakarta ³Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas

Budiluhur, Jakarta ¹Jln. Raya Cilegon Serang KM.08 Kramatwatu, Kabupaten

Serang, 42161, Indonesia

²Jln. Ciledug Raya, Petungkang Utara, Jakarta Selatan, 12260, Indonesia

³Jln. Ciledug Raya, Petungkang Utara, Jakarta Selatan, 12260, Indonesia

email: ¹yudiansyahfauzi@gmail.com, ²endro.andiono@gmail.com, ³mirzakhamali93

@gmail.com

Abstract

Blindness is a general term used for the condition of someone who has a disorder or a barrier in their sense of sight. Based on the level of impairment Blind people are divided into two, namely total blindness and those who still have residual vision (Low Vision). In carrying out daily activities, the blind are assisted by using a stick. But the use of sticks by the blind is not optimal to do their daily work, because they are only able to detect objects or objects that are on the road or at the bottom of them, but to detect objects that are straight in front of them, they must use their hands, namely by touching or holding an object in front of them. In addition there are difficulties in finding them if they are outside the house or are traveling because they do not know the location of their whereabouts at that time. Therefore we need a system or tool that is able to detect and recognize objects that are in front of them, and be able to monitor their whereabouts if they are outside the home, that is by making an object detection and tracking application for blind people using IoT (Internet of Things), where the purpose of making this application is to improve the ability of blind people to carry out their daily activities and can also help to find out their whereabouts quickly if they are outside the home.

Keywords – Object Detection, Tracking, Blindness, Internet of Things, Phyton Programming.

Abstrak – Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra dibagi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*Low Vision*). Dalam melakukan kegiatan sehari-hari penyandang tunanetra dibantu dengan menggunakan tongkat. Namun penggunaan tongkat oleh penyandang tunanetra dirasa belum maksimal untuk melakukan pekerjaan mereka sehari-hari, dikarenakan mereka hanya mampu mendeteksi objek atau benda yang berada di jalan atau dibagian bawah mereka, tetapi untuk mendeteksi objek yang berada lurus didepan mereka, mereka harus menggunakan tangan mereka, yaitu dengan cara meraba atau memegang objek yang ada didepan mereka. Selain itu terjadi kesulitan dalam mencari mereka jika mereka berada diluar rumah atau sedang berpergian sebab mereka tidak mengetahui lokasi keberadaan mereka pada saat itu juga. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem atau alat yang mampu untuk mendeteksi dan mengenali objek yang berada didepan mereka, serta mampu untuk memonitoring keberadaan mereka jika berada diluar rumah, yaitu dengan cara membuat sebuah aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan IoT (*Internet of Things*), dimana tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah untuk meningkatkan kemampuan penyandang tunanetra dalam melakukan kegiatan mereka sehari-hari dan juga dapat membantu untuk mengetahui keberadaan mereka dengan cepat jika mereka berada diluar rumah.

Kata Kunci – Object Detection, Tracking, Tuna Netra, Internet of Things, Pemrograman Phyton.

I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi yang canggih seperti sekarang ini, banyak teknologi-teknologi atau aplikasi yang dibuat untuk membantu kehidupan sehari - hari manusia, seperti google maps yang digunakan untuk mengetahui rute

atau jalan untuk menuju tempat yang ingin dituju, transportasi online yang digunakan untuk membantu seseorang dalam berpergian jika tidak ingin menggunakan transportasi umum, bimbingan belajar online yang digunakan membantu siswa mempelajari keahlian atau pengetahuan baru, mendapatkan bantuan tambahan di luar sekolah atau kampus, maupun mengembangkan keahlian tertentu, dan masih banyak

teknologi atau aplikasi lainnya. Terlepas dari hal tersebut semua teknologi atau aplikasi yang dibuat adalah menggunakan konektivitas internet.

Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra dibagi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*Low*

*) **penulis korespondensi:** Yudiansyah Fauzi
Email: yudiansyahfauzi@gmail.com

Visioan), untuk saat ini dalam melakukan mobilitas kegiatan sehari-hari para penyandang tuna netra dibantu dengan menggunakan tongkat khusus, dimana dengan tongkat tersebut mereka dapat melakukan aktifitas berjalan seperti kebanyakan orang.

Belum adanya sebuah sistem atau alat yang mampu mendeteksi objek atau benda di depan penyandang tunanetra membuat penyandang tunanetra masih memiliki kesulitan jika

harus berjalan ditempat yang terdapat objek atau benda didepannya sebab jika menggunakan tongkat tentu saja mereka tidak bisa mendeteksi objek atau benda yang berada di depan mereka sebab tongkat yang mereka bawa hanya untuk mendeteksi sesuatu objek yang berada pada bagian bawah. Dan untuk mendeteksi adanya objek atau benda didepan mereka, mereka harus meraba dengan tangan mereka. Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk membatu penyandang tunanetra dalam mengendali atau mengidentifikasi objek yang ada didepan mereka, agar mereka dapat berjalan tanpa harus terkena atau menabrak objek yang ada didepan mereka.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

A. Tunanetra

Istilah tunanetra dalam KBBI edisi kelima (2016) memiliki arti tidak dapat melihat atau buta. Istilah tunanetra dalam UU RI Nomor 8 Tahun 2016 tentang penyandang disabilitas termasuk ke dalam penyandang disabilitas sensorik. Penyandang disabilitas sensorik adalah orang yang mengalami gangguan pada fungsi panca indera. Persatuan Tunanetra Indonesia (Pertuni) mendefinisikan tunanetra adalah mereka yang tidak memiliki penglihatan sama sekali (buta total) hingga mereka yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak mampu menggunakan penglihatannya untuk membaca tulisan biasa berukuran 12 point dalam keadaan cahaya normal meskipun dibantu dengan kaca mata. Nakata (2003) mengemukakan bahwa yang dimaksud dengan tunanetra adalah mereka yang mempunyai kombinasi ketajaman penglihatan hampir kurang dari 0.3 (60/200) atau mereka yang mempunyai tingkat kelainan fungsi penglihatan yang lainnya lebih tinggi, yaitu mereka yang tidak mungkin atau berkesulitan secara signifikan untuk membaca tulisan atau ilustrasi awas meskipun dengan mempergunakan alat bantu kaca pembesar. Jadi, berdasarkan penjelasan sebelumnya tunanetra adalah ketidakmampuan seseorang untuk melihat, baik secara total maupun sebagian dengan alat bantu penglihatan.

B. Object Detection

Object Detection adalah teknologi komputer yang terkait dengan visi komputer dan pemrosesan gambar yang berhubungan dengan mendeteksi instance objek semantik dari kelas tertentu (seperti manusia, bangunan, atau mobil) dalam gambar dan video digital. Domain yang dideteksi dengan baik dari objek deteksi termasuk deteksi wajah dan deteksi pejalan kaki. Deteksi objek memiliki aplikasi di banyak bidang penglihatan komputer, termasuk pengambilan gambar dan pengawasan video.

C. Internet of Things

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah, benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). dalam

perkembangan nya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address.

D. Internet of Things

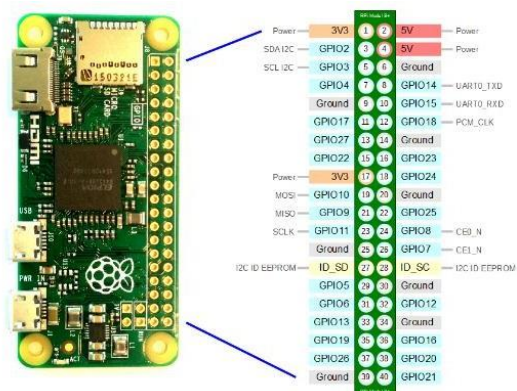
Raspberry Pi adalah sebuah komputer papan tunggal (single-board computer) atau SBC berukuran kartu kredit. Raspberry Pi telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (System-on-a-chip) ARM yang dikemas dan diintegrasikan diatas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. (Agfianto:2012).

1. Raspberry Pi Zero W, Raspberry Pi merilis versi terbaru Raspberry Pi Zero yang dinamakan Raspberry Pi Zero W. Zero W ("W" untuk wireless) menggunakan teknologi nirkabel yang sama dengan Raspberry Pi 3 Model B, yaitu cip wireless Cypress CYW43438, sehingga bisa menyediakan wireless LAN 802.11n dan Bluetooth 4.0 untuk pemrograman jarak jauh tanpa kabel.



Gbr. 1 Raspberry Pi Zero W

2. GPIO Raspberry Pi Zero W, GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Salah satu fitur yang kuat dari Raspberry Pi adalah deretan GPIO (tujuan umum input / output) pin di sepanjang tepi atas pin board. These adalah antarmuka fisik antara Pi dan dunia luar. Pada tingkat yang paling sederhana, Anda dapat menganggap mereka sebagai switch yang Anda dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (input) atau bahwa Pi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (output).



Gbr. 2 Pinout Raspberry Pi Zero W

E. GPS Modul

GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan,

kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun. Sedangkan alat untuk menerima sinyal satelit yang dapat digunakan oleh pengguna secara umum dinamakan GPS Tracker atau GPS Tracking, dengan menggunakan alat ini maka dimungkinkan user dapat melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan Real-Time. Bagian yang paling penting dalam sistem navigasi GPS adalah beberapa satelit yang berada di orbit bumi atau yang sering kita sebut di ruang angkasa. Satelit GPS saat ini berjumlah 24 unit yang semuanya dapat memancarkan sinyal ke bumi yang lalu dapat ditangkap oleh alat penerima sinyal tersebut atau GPS Tracker. Selain satelit terdapat 2 sistem lain yang saling berhubungan, sehingga jadilah 3 bagian penting dalam sistem GPS. Ketiga bagian tersebut adalah :

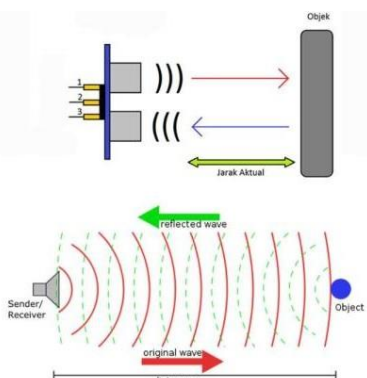


Gbr. 3 Modul GPS NEO6VM V2

F. Sensor

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya.

1. Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).



Gbr. 4 Cara kerja Ultrasonik

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- a) Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- b) Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- c) Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus : $S = 340.t/2$

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.



Gbr. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

G. Buzzer

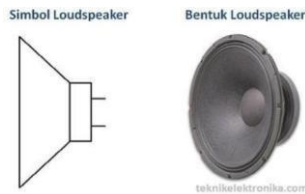
Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer ini digunakan sebagai indikator.



Gbr. 6 Buzzer

H. Speaker

Speaker merupakan salah satu peralatan output komputer berbentuk kotak atau bulat dengan kemasan unik yang berfungsi untuk mengeluarkan hasil pemrosesan berupa suara dari komputer. Agar speaker dapat berfungsi diperlukan hardware berupa sound card (pemroses audio/sound).



Gbr. 7 Simbol dan Bentuk Loudspeaker

I. Python

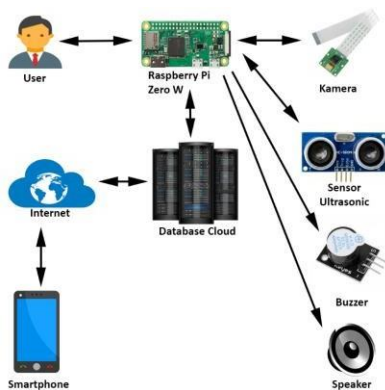
Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif.

Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya, namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa script. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi, Saat ini kode python dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi.

III. METODE PENELITIAN

A. Rancangan Aplikasi

Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra yang akan dibuat ini akan memanfaatkan raspberry sebagai perangkat IoT (*Internet of Things*), serta sensor-sensor yang akan terhubung dengan raspberry tersebut seperti sensor jarak, modul GPS, modul speaker, dan buzzer. Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra ini nantinya akan terhubung dengan perangkat smartphone untuk mengetahui informasi keberadaan atau lokasi pengguna secara *realtime*. Berikut ini adalah arsitektur rancangan aplikasi yang nantinya akan dibuat yang ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini.

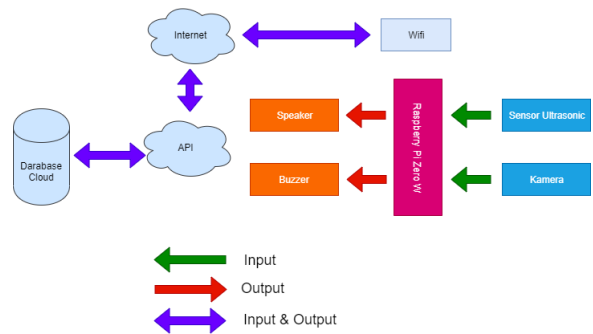


Gbr. 8 Rancangan Arsitektur Aplikasi

Berdasarkan gambar tersebut, raspberry terhubung dengan sebuah modul kamera, modul GPS, sensor ultrasonic, modul speaker serta buzzer. Kemudian raspberry menyimpan data pada database dengan menggunakan API (*Application Programming Interface*) dan terhubung dengan perangkat *smartphone*.

B. Perancangan Perangkat Keras

Seluruh perangkat atau komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini tersusun seperti pada blok diagram di bawah ini :



Gbr. 9 Blok Diagram Rangkaian

Berdasarkan pada gambar diatas dapat dilihat rancangan rangkaian secara blok diagram yang terdiri dari blok masukan, blok proses dan blok keluaran. Dimana blok masukan menjelaskan tentang masukan untuk raspberry pi zero w serta media masukannya, blok proses menjelaskan proses setelah masukan masuk dan komponen yang berperan sebagai pemroses masukan, sedangkan blok keluaran menjelaskan tentang keluaran yang dihasilkan serta media keluarannya.

1. Blok Masukkan

Berdasarkan blok diagram diatas sumber daya atau supply merupakan bagian pada perancangan alat yang berfungsi sebagai pemberi tegangan atau sumber catu daya untuk mengaktifkan seluruh komponen dan bagian rangkaian. Sumber tegangan yang digunakan adalah sumber tegangan DC 5V yang dapat berasal dari adaptor dimana dari tegangan adaptor tersebut dibagi berdasarkan kebutuhan setiap komponen. Untuk board Raspberry pi 3 dapat diaktifkan dengan tegangan 5V. Masukan yang diperoleh dari rangkaian ini didapatkan dari beberapa jenis komponen seperti kamera, dan sensor.

2. Blok Proses

Pada alat ini yang berfungsi sebagai proses adalah Raspberry Pi Zero W. Raspberry Pi Zero W berfungsi untuk memproses setiap masukan sesuai dengan kondisi logika pemrograman yang telah di flash/upload sebelumnya. Setelah mikrokontroler pada raspberry memproses setiap masukan maka hasil akan keluar melalui pin digital raspberry Pi Zero W. Perancangan blok proses pada Raspberry Pi Zero W dan beberapa komponen sebagai

masukannya yang kemudian akan di proses oleh mikrokontroler dan akan menghasilkan keluaran.

3. Block Keluaran

Setelah pemrosesan telah selesai pada blok proses, maka keluarlah output yaitu berupa suara dari speaker dan bunyi dari buzzer.

C. Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra ini dapat berjalan secara otomatis, yaitu dengan mendeteksi objek atau benda yang ada pada posisi lurus depan pemakai atau pengguna. Setelah terdeteksi aplikasi tersebut akan memberitahukan objek atau benda yang ada didepan kepada pengguna melalui sebuah suara yang dihasilkan oleh speaker sehingga pengguna akan mengetahui nama objek atau benda yang berada didepan mereka tanpa bantuan seseorang. Untuk mendeteksi objek tersebut aplikasi memanfaatkan sebuah modul kamera yang terpasang dengan raspberry. Citra atau gambar yang diambil akan diproses dalam sebuah algoritma untuk mengetahui objek atau benda tersebut.

Selain menggunakan kamera, aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra ini menggunakan sebuah sensor jarak (sensor *ultrasonic*) untuk mengetahui jarak antara *object* atau benda yang ada di depan dengan pengguna aplikasi tersebut, Dimana jarak tersebut digunakan sebagai inputan pada buzzer untuk memberikan perintah menyalakan suara sebagai tanda bahwa terdapat benda didepan pengguna aplikasi, sehingga pengguna harus berhenti atau menghindari objek tersebut.

Sedangkan modul GPS yang terhubung dengan raspberry akan selalu menghasilkan data letak koordinat berupa *latitude* dan *longititude*, data tersebut akan selalu tersimpan pada *database* melalui sebuah API (*Application Programming Interface*), dimana data tersebut nantinya akan digunakan untuk menemukan lokasi pengguna aplikasi, yaitu dengan bantuan tampilan lokasi pada perangkat *smartphone*. Sehingga dapat memudahkan pihak keluarga dalam memonitoring atau mencari keberadaan pengguna aplikasi melalui perangkat *smartphone*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada masing-masing bab, mengenai aplikasi *object detection* dan *tracking* dengan IoT (*Internet of Things*) bagi penyandang tunanetra, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra diharapkan nantinya dapat berkerja dengan baik, sehingga mampu meningkatkan mobilitas dalam melakukan kegiatan sehari-hari.
2. Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra akan mempermudah dalam mencari keberadaan atau lokasi penyandang tunanetra.
3. Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra akan membantu dalam

mengidentifikasi atau mengenali objek atau benda yang ada didepan mereka tanpa bantuan dari orang lain.

4. Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra ini menggunakan IoT (*Internet of Things*) yang akan terhubung dengan aplikasi pada *smartphone* untuk mempermudah dalam memonitoring keberadaan pengguna aplikasi.
5. Aplikasi *object detection* dan *tracking* untuk penyandang tunanetra ini akan menggunakan beberapa sensor untuk mendeteksi jarak dari suatu objek atau benda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Journal Article

- [1] Mandgi Siddharth et al, 2018, Object Detection And Tracking Using Image Processing, Siddharth Mandgi nt. Journal of Engineering Research and Application, ISSN : 2248-9622, Vol. 8, Issue 2, (Part - 1) February 2018, pp.39-41
- [2] Gupta Bhumika et al, 2017, Study on Object Detection using Open CV - Python, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Volume 162 – No 8, March 2017
- [3] M. Sahasri and C. Gireesh, 2017, Object Motion Detection and Tracking for Video Surveillance, International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT), Page 161 SSN: 2231-5381
- [4] Nidhi, 2015, Image Processing and Object Detection , International Journal of Applied Research 2015; 1(9): 396-399

Electronic Publication, Information from the internet

- [1] Analytics Profile, 2018. Object detection tutorial in Python using Resnet, [Online]. Available : <https://analyticsprofile.com/machine-learning/object-detection-basic-tutorial-in-python/>, [Accessed: 01-Nov-2019].
- [2] Stack Abuse, 2019. Object Detection with ImageAI in Python, [Online]. Available : <https://stackabuse.com/object-detection-with-imageai-in-python/>, [Accessed: 01-Nov-2019].
- [3] Pyimagesearch, 2014. Histogram of Oriented Gradients and Object Detection, [Online]. Available : <https://www.pyimagesearch.com/2014/11/10/histogram-oriented-gradients-object-detection/>, [Accessed:01-Nov-2019].