

PENGEMBANGAN ALAT BANTU TUNA NETRA BERBASIS ARDUINO

Budi Tjahjono¹, Anugerah Cahyo
Adhi², Bambang irawan³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa
Unggul Jl. Arjuna Utara No.9, RT.1/RW.2, Duri Kepa, Kec. Kb. Jeruk, Kota
Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11510

ABSTRAK

Pada umumnya, penyandang tuna netra menggunakan media tongkat konvensional untuk mengetahui jarak antara posisi tubuh dengan benda yang ada di sekitarnya. Kekurangan lainnya dari tongkat yang sering digunakan adalah benda tersebut harus menyentuh objek untuk menjalankan fungsinya. Selain itu, tongkat konvensional juga tidak dapat melacak keberadaan pengguna atau memberikan lokasi langsung kepada pihak keluarga jika terjadi sesuatu yang tidak diinginkan. Penelitian ini menggunakan metodologi pengembangan *Internet of Things*. Hasil penelitian ini alat yang bisa mendeteksi objek sekitar dan melacak keberadaan pengguna tongkat sehingga pengguna dalam kondisi yang lebih aman jika ingin berpergian keluar rumah. Alat ini akan bergetar jika ada objek yang terdeteksi di sekitarnya dan mampu mengirimkan data lokasi ke smartphone yang telah dikoneksikan. Smartphone yang telah terkoneksi juga mampu melacak keberadaan pengguna alat tersebut melalui fitur GPS.

Kata Kunci : Arduino, Tongkat Konvensional, Tuna Netra, Lokasi, Objek.

Kata Kunci : Arduino, tongkat, tuna netra, lokasi, obyek

ABSTRACT

In general, the blind use conventional stick media to find out the distance between body position and objects around them. Another disadvantage of a stick that is often used is that the object must be protected by an object to activate its function. In addition, conventional sticks also cannot track users or provide location directly to the family if something is not desirable. The result of this research is to detect surrounding objects, but also to track the whereabouts of stick users so that users are safer if they want to go out of the house. This tool will vibrate if there is a detected object around it and is able to send location data to the smartphone that has been connected. Connected smartphones are also able to track the whereabouts of users of these devices via the GPS feature.

Word Key : *Arduino, Conventional Stick, Blind People, Location, Object.*

Pendahuluan

Mata adalah salah satu indera yang terpenting bagi manusia, melalui mata manusia menyerap >80% informasi visual yang digunakan untuk melaksanakan berbagai kegiatan. Namun, gangguan terhadap penglihatan banyak terjadi, mulai dari gangguan ringan hingga berat yang dapat mengakibatkan kebutaan. Upaya mencegah dan menanggulangi gangguan penglihatan dan kebutaan perlu mendapat perhatian (Fetty Ismandari, 2018)

Menurut World Health Organization (WHO), gangguan penglihatan dapat diklasifikasi menjadi beberapa jenis berdasarkan tajam penglihatan. Gangguan penglihatan ringan jika tajam penglihatan berkisar $<6/12 - \geq 6/18$, gangguan penglihatan sedang dan berat jika tajam penglihatan berkisar $<6/18 - \geq 3/60$, dan buta jika tajam penglihatan kurang dari $3/60$. Istilah gangguan penglihatan merujuk pada kebutaan dan gangguan penglihatan berat – sedang (Fetty Ismandari, 2018).

Saat ini, penyandang tuna netra menggunakan tongkat konvensional untuk membantu aktivitas sehari – hari. Namun penggunaan tongkat konvensional ini memiliki beberapa kekurangan. Salah satu contoh kekurangan tersebut adalah tongkat harus menyentuh objek terlebih dahulu agar dapat mengetahui berapa jarak antara pengguna dengan objek. Penggunaan tongkat juga semakin terbatas jika digunakan di dalam area tertutup, seperti rumah, karena dapat menyebabkan jatuhnya barang yang disebabkan oleh benturan dari tongkat. Keahlian dalam memakai tongkat ini memerlukan proses pelatihan yang terstruktur agar tuna netra dapat menggunakan tongkat dengan baik (Rahmawati, 2018)

Seiring dengan semakin canggihnya era teknologi maka semakin banyak alat yang diciptakan untuk memudahkan mobilitas seorang penyandang tuna netra. Salah satunya adalah alat navigasi berbasis sensor ultrasonic yang diciptakan oleh Asep Kurniawan. Alat ini berbentuk tongkat dengan sebuah sensor di bagian tengahnya (Kurniawan, 2019).

Beberapa penelitian semisal juga dilakukan oleh Setiawan dengan menggunakan tongkat dan sensor ultrasonic sebagai pembantu mobilitas yang ditanamkan teknologi RFID (Nurrusa'dah, & Abidin, 2014). Namun kelemahan dari pengembangan teknologi diatas adalah alat tersebut tidak dapat mendeteksi lokasi pengguna jika tersesat atau hilang arah.

Berdasarkan kekurangan yang telah disebutkan, maka perlu dikembangkan alat bantu jalan yang dapat mendeteksi halangan pada banyak sisi yaitu bergerak ke kanan dan ke kiri serta kemampuan alat yang mampu mendeteksi keberadaan pengguna tongkat melalui *smartphone*.

Tinjauan Pustaka

1, Kebutuhan

Kelainan refraksi mata merupakan gangguan mata yang sering terjadi pada seseorang. Gangguan ini terjadi ketika mata tidak dapat melihat/ fokus dengan jelas pada suatu area terbuka sehingga pandangan menjadi kabur dan untuk kasus yang parah, gangguan ini dapat menjadikan visual impairment (melemahnya penglihatan). Kelainan refraksi yang umum terjadi antara lain myopia (rabun jauh), hipermetropia (rabun dekat), dan astigmatisme. Selain itu, gangguan presbiopia kadang juga dimasukkan ke dalam golongan kelainan refraksi.

Gangguan myopia adalah gangguan yang ditandai dengan kesulitan untuk melihat benda yang letaknya jauh (distance objects). Secara fisiologis, gangguan ini ditandai dengan keadaan mata yang mempunyai kekuatan pembiasan sinar yang berlebihan sehingga sinar sejajar yang datang dibiaskan di depan retina (Lukman Fauzi, 2016). Gangguan hipermetropia adalah gangguan yang ditandai dengan kesulitan untuk melihat benda yang letaknya dekat (close objects) dimana sinar sejajar yang datang dibiaskan di belakang retina. Sementara itu, gangguan astigmatisme

merupakan gangguan karena permukaan kornea (selaput bening) yang tidak teratur sehingga penderita tidak mampu membedakan garis lengkung dan lurus sedangkan presbiopia merupakan gangguan penglihatan yang disebabkan faktor penuaan.

2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz (Arief, 2011). Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Sangatlah sederhana sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 20 kHz hingga 2 MHz (Arief, 2011). Struktur atom dari Kristal piezoelectric menyebabkan berkontraksi mengembang atau menyusut, sebuah polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric pada sensor ultrasonik.

3. Protoboard

Protoboard atau yang bisa juga disebut *Breadboard* merupakan suatu papan rangkaian yang biasa digunakan untuk membuat dan pengujian *prototype* rangkaian elektronik. Keunggulan dalam penggunaan *protoboard* yaitu memungkinkan kita merancang rangkaian elektronik tanpa perlu melakukan *soldering*, membuat proses memasang rangkaian akan menghemat waktu dan biaya karena rangkaian yang dipasang dapat dengan mudah dilepas dan dipasang kembali jika sewaktu - waktu terdapat kesalahan dalam merangkai rangkaian sistem. Hanya dengan memasang kaki – kaki elektronik ke dalam lubang – lubang yang ada pada *protoboard*.

Lubang-lubang pada *Breadboard* diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya. *Breadboard* yang tersedia di pasaran umumnya terbagi atas 3 ukuran : *mini breadboard*, *medium breadboard*, atau *large breadboard*. *Mini breadboard* memiliki 170 titik koneksi (bisa juga lebih). Kemudian *medium breadboard* memiliki 400 titik koneksi. Dan *large breadboard* memiliki 830 titik koneksi (Syawaludin, 2015).

4. GPS

GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara berkesinambungan di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca bagi banyak orang. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan ataupun waktu yang teliti. Kemampuan *GPS* antara lain dapat memberikan informasi tentang posisi, kecepatan, dan waktu secara cepat, akurat, murah, dimana saja di bumi ini tanpa tergantung cuaca (Petrisly, 2019)

5. NodeMCU

NodeMCU merupakan mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul WiFi ESP8266 didalamnya. NodeMCU bisa dibilang sebagai Arduino dari ESP9266 sendiri. NodeMCU biasa digunakan untuk proyek IoT. IoT sendiri merupakan singkatan dari *Internet of Things* yang berarti setiap perangkat akan terhubung ke internet. Secara fungsi modul NodeMCU menyerupai dengan platform modul Arduino yang membedakan adalah NodeMCU sudah dilengkapi dengan ESP8266 yang mampu terhubung dengan internet (Saputro, 2017).

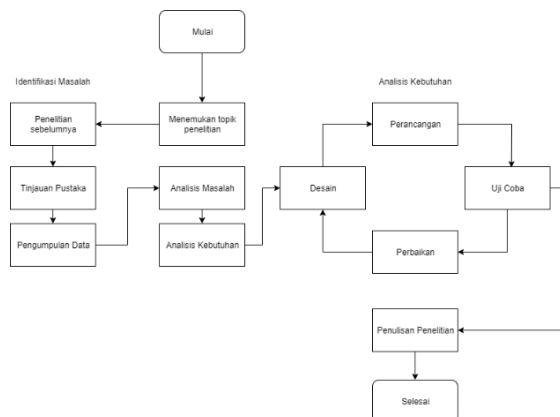
Metode Penelitian

1. Rencana Penelitian

Prototype Model adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan Metode Prototyping ini pengembangan dan user dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Sering terjadi seorang user hanya mendefinisikan secara umum apa yang dibutuhkan, pemrosesan dan data-data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya disisi pengembang Kurang memperhatikan efisiensi Algoritma. Kemampuan sistem oprasi dan interface yang menghubungkan manusia dengan komputer. (Pressman, 2012). Teknik ini sering digunakan apabila pemilik sistem tidak terlalu menguasai sistem yang akan dikembangkannya, sehingga dia memerlukan gambaran dari sistem yang akan dikembangkannya tersebut.

2. Kerangka Berpikir Penelitian

Pada kerangka berpikir penelitian, penulis menggunakan metode *Prototype*. Dan di bawah ini adalah kerangka berpikir yang telah penulis buat, yaitu sebagai berikut :



Gambar 1 Kerangka Berpikir

Keterangan :

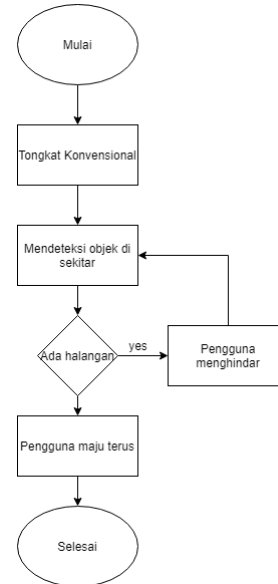
i. Menentukan Topik Penelitian

Pada tahap ini, penulisan topik penelitian

yang akan dikerjakan yang menjadi tahap awal penelitian.

ii. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, penulisan mengumpulkan data permasalahan yang didapat dari penelitian sebelumnya, tinjauan pustaka, dan data lapangan.



Gambar 2 Sistem yang berjalan

iii. Analisis Masalah

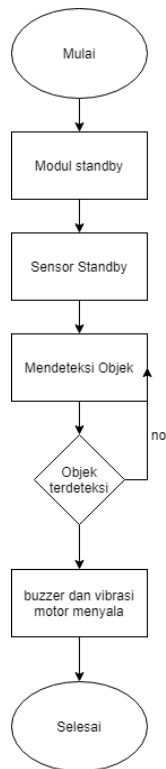
Pada tahap ini, penulisan mengenai penyelesaian masalah berdasarkan hasil identifikasi masalah yang didapat.

iv. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, penulisan kebutuhan untuk menentukan gambaran bagian-bagian yang akan digunakan berikutnya.

v. Perancangan

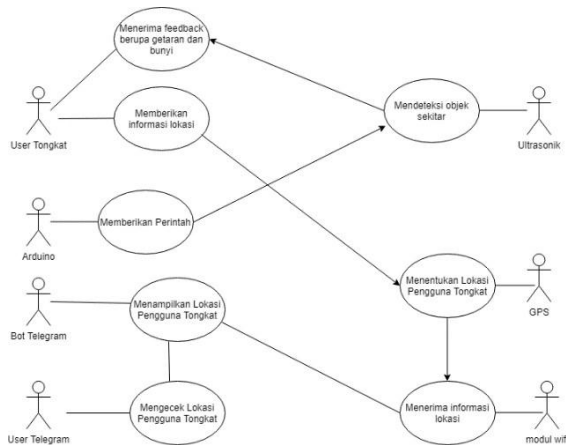
Pada tahap ini, penulisan melakukan perancangan alat dengan menggunakan metode *prototype* serta menguji terhadap perangkat yang telah dibuat, untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai yang diharapkan.



Gambar 3 Flowchart Sistem Deteksi

4. Desain Sistem

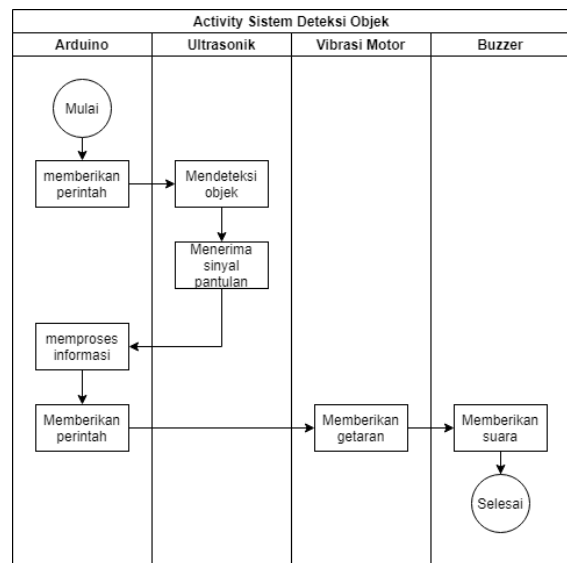
Penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian lain yang telah ada mengenai pemanfaatan Arduino terhadap penggunaannya untuk alat bantu tuna netra yang telah menjelaskan dengan metode dan cara yang berbeda. Penulis kali ini menambahkan beberapa fitur seperti monitoring lokasi pengguna tongkat melalui telegram dan memberi informasi lokasi dari pengguna tongkat ke aplikasi telegram.



Gambar 4 Use Case

Pada rancangan ini terdapat 7 aktor yang terdiri dari 2 aktor aktif (User) dan 5 aktor pasif

(Bot, Arduino, Ultrasonik, GPS, dan Bot Telegram). Yang mana 5 aktor pasif bekerja secara otomatis mendeteksi objek di sekitar pengguna, dan mengirimkan feedback berupa getaran dan bunyi kepada pengguna tongkat jika ada objek yang terdeteksi. Bot telegram mampu memantau lokasi pengguna tongkat dengan melakukan command pada bot telegram untuk memerintahkan GPS agar mengirimkan informasi lokasi secara real-time. Pengguna tongkat juga mampu memberikan informasi lokasi kepada pengguna bot telegram dengan menekan tombol yang ada di Arduino agar GPS mengirimkan informasi lokasi secara Real-time jika merasa tersesat.



Gambar 5 Activity System Ultrasonik

Pada gambar diatas menjelaskan mengenai tahapan sistem dalam mendeteksi objek di sekitar. Jika sensor ultrasonic mendeteksi adanya objek, maka output yang diberikan adalah bunyi dan getaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Faulina, S. T. (2016). SISTEM INFORMASI PENJADWALAN PETUGAS SHOLAT 5 WAKTU DAN JUM'AT PADA MASJID JAMI' HUJJATUL ISLAM BERBASIS WEB MOBILE Program Studi Manajemen Informatika, AMIK AKMI Baturaja Jl. A. Yani No. 267 A Baturaja, OKU, Sumatera Selatan. *Jusim*, 1(1), 53–62.
- Jogiyanto, H. (2009). *sistem teknologi informasi. Sistem Teknologi Informasi*.
- Mulyani, S. (2016). Metode Analisis dan Perancangan Sistem. In *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi SisteMatika.
- Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 : Buku 1*. Yogyakarta: Andi.
- Rosa A.S dan M. Shalahudin. (2011). *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur & Berorientasi Objek)*. Politeknik Negri Sriwijaya.
- Saputro, T. T. (2017). Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama. Retrieved, November 17, 2019, from <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>
- Sutabri, T. (2004). Analisa Sistem Informasi. In *Andi Ofset*.
- Syawaludin, F. (2015). ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC HC-SR04 BERBASIS ARDUINO UNO. Retrieved November 17, 2019, from https://www.academia.edu/27457223/JURNAL_Pemograman_sistem
- Whitten, J. L., Bentley, L. D., & Dittman, K. C. (2007). *Metode Desain dan Analisis Sistem*. Yogyakarta: Andi. <https://doi.org/10.3758/BF03199614>
- Widiyaman, T. (2018). Mengenal Modul NodeMCU ESP8266, Sikecil yang handal untuk IoT. Retrieved November 17, 2019, from <https://www.warriornux.com/mengenal-nodemcu-esp8266-iot/>
- Petrisly, Perkasa. (2019). Penggunaan Global Positioning System (GPS) Untuk Dasar Survey Pada Mahasiswa. Kampus Unpar Tunjung Nyaho
- Asep Kurniawan. (2019). *Alat Bantu Jalan Sensorik Bagi Tuna Netra*. Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga.
- Rahmawati, R. (2018). *Peningkatan Keterampilan Orientasi dan Mobilitas Melalui Penggunaan Tongkat Bagi Penyandang Tuna Netra di SLB PGRI 1 Kedungwaru Tulungagung (Universitas Negeri Malang)*.
- Aqli, K. C., Nurrusa'dah., & Abidin, Z. (2014). Perancangan Alat Bantu Mobilitas Bersuara dalam Ruangan Bagi Tunanetra Berbasis RFID (Radio Frequency Identification). *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 1.
- Fetty, Ismandari. (2018) *Situasi Gangguan Pengelihatan*. Pusat Data Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Joko, Supriyanto. (2019) *Penyandang Tuna Netra ini Nyaris Tewas Usai Terperosok di Stasiun Cikini*. Diakses dari <https://wartakota.tribunnews.com/2019/11/25/penyandang-tuna-netra-ini-nyaris-tewas-usai-terperosok-di-stasiun-cikini>
- Arief, M.U. (2011) *Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran level Ketinggian dan Volume Air*. *Jurnal Ilmiah "Electrical Engineering"*.