

Tingkat Pintar Pendeteksi Lokasi Berbasis Internet Of Things Menggunakan Firebase Realtime Database

Elynda Andriana¹, Slamet Riyanto², Sri Anardani³

^{1,2,3}Universitas PGRI Madiun
email: elyndana24@gmail.com

Abstract: *The blind is a general term that is often used by people to describe a condition of a person who has limited vision or blindness. Indonesia occupied the highest position with the highest number of blind people in Southeast Asia. Besides of blind people, the number of elderly and senile people in Indonesia were very high. One of the problems faced by relatives or families of the elderly and senile people is the same as with blind people, that is not able to know their whereabouts and circumstances when outside the home. This makes it difficult for relatives or families to find the location and condition of the blind, parents, and senile people. Therefore, "Smartstick Location Detector Based On Internet Of Things Using Firebase Realtime Database" designed to overcome these problems. This research was designed using the waterfall method due to the development process that sequenced from analysis to maintenance. Furthermore, each process has its own specifications and can be developed as needed. The U-Blox NEO-6M (GPS) module and the MIT App Inventor 2 application are the main components in the design of this system. The results of this study were tools and applications that can provide text message notifications containing the location of the stick user which will appear at the top of the screen or pop up automatically on the user's relative's android smartphone. This system was designed using the concept of an android application that can be accessed online. This system has been tested entirely with results that the program can run well.*

Keywords: *Android, GPS, Smartstick*

Abstrak: Tunanetra merupakan istilah umum yang sering digunakan masyarakat untuk menyebutkan suatu kondisi seseorang yang mengalami keterbatasan dalam indra penglihatan atau kebutaan. Indonesia menempati posisi tertinggi dengan jumlah penyandang tunanetra terbanyak di Asia Tenggara. Selain penyandang tunanetra, jumlah lansia dan orang pikun di Indonesia sangat tinggi. Salah satu permasalahan yang dihadapi kerabat atau keluarga lansia dan orang pikun merupakan sama halnya dengan penyandang tunanetra yaitu tidak dapat mengetahui keberadaan dan keadaannya ketika berada di luar rumah. Hal itu membuat kerabat atau keluarga kesulitan dalam mencari lokasi keberadaan dan keadaan penyandang tunanetra, orangtua, dan orang pikun tersebut. Oleh karena itu "Tingkat Pintar Pendeteksi Lokasi Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Firebase Realtime Database*" yang dirancang untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode *Waterfall* karena proses pengembangan yang urut mulai dari analisa hingga pemeliharaan. Selain itu setiap proses memiliki spesifikasinya sendiri dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan. Modul U-Blox NEO-6M (GPS) dan aplikasi MIT App Inventor 2 merupakan komponen utama dalam perancangan sistem ini. Hasil dari penelitian ini berupa alat dan aplikasi yang dapat memberikan notifikasi pesan teks berisi lokasi pengguna tingkat yang akan muncul dibagian atas layar atau *pop up* secara otomatis pada *smartphone* android kerabat pengguna. Sistem ini dirancang menggunakan konsep aplikasi android yang dapat diakses secara *online*. Sistem ini telah dilakukan pengujian secara keseluruhan dengan hasil program dapat berjalan dengan baik.

Kata kunci: *Android, GPS, Smartstick*

Pendahuluan

Tunanetra merupakan istilah umum yang sering digunakan masyarakat untuk menyebutkan suatu kondisi seseorang yang mengalami keterbatasan dalam indra penglihatan atau kebutaan. Pada bidang kesehatan terdapat dua jenis kondisi keterbatasan dalam indra penglihatan atau kebutaan yaitu kebutaan total dan kebutaan parsial. Di Indonesia terdapat banyak penyandang tunanetra baik dari kalangan remaja maupun orang dewasa yang disebabkan oleh berbagai macam faktor pemicu diantaranya penyakit katarak, glaukoma,

degenerasi makula (penuaan), dan kecelakaan. Sesuai dengan statistik terbaru, 263 juta orang menghabiskan hidup mereka dengan disabilitas visual dan 36 juta di antaranya adalah tunanetra. Ini adalah masalah bagi orang-orang yang tidak dapat memvisualisasikan dunia yang indah. Bahkan mereka tidak dapat pergi kemana-mana tanpa ada bantuan dari orang lain (Rahman et al., 2018).

Dilaporkan bahwa terdapat lebih dari 285 juta orang di seluruh dunia yang mengalami gangguan penglihatan. Frekuensi jatuh pada lansia usia 65-70 tahun adalah sekitar 35% dan 42% pada usia di atas 70 tahun. Sekitar sepersepuluh dari jatuh mengakibatkan cedera serius (Aljahdali et al., 2018). Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2018, di Indonesia tercatat sebanyak tiga juta orang atau 1,5% dari populasi penduduk Indonesia mengalami keterbatasan dalam indra penglihatan atau penyandang tunanetra. Indonesia menempati posisi tertinggi dengan jumlah penyandang tunanetra terbanyak di Asia Tenggara. Penyebab utama kebutaan di Indonesia disebabkan oleh Katarak (0,78%), Glaukoma (0,20%), Kelainan Refraksi (0,14%), Kelainan Retina (0,13%), Abnormalitas Kornea (0,10%), dan penyakit lain terkait usia lanjut (0,38%).

Selain penyandang tunanetra, jumlah orangtua atau lansia dan orang pikun di Indonesia sangat tinggi. Berdasarkan data Survey Penduduk antar Sensus (Supas) pada tahun 2019, di Indonesia tercatat sebanyak 21,7 juta orang atau 8,5% dari jumlah populasi penduduk Indonesia mengalami usia lanjut diatas 60 tahun. Dari jumlah tersebut, terdiri dari 11,6 juta orang atau 52,8% lansia perempuan dan 10,2 juta orang atau 47,2% lansia laki-laki. Orangtua atau lansia dan orang pikun sering kali ditinggal oleh anak dan anggota keluarganya dengan alasan bekerja. Salah satu permasalahan yang dihadapi kerabat atau keluarga lansia dan orang pikun merupakan sama halnya dengan penyandang tunanetra yaitu tidak dapat mengetahui keberadaan dan keadaanya ketika berada di luar rumah. Hal itu membuat kerabat atau keluarga kesulitan dalam mencari lokasi keberadaan dan keadaan penyandang tunanetra, orangtua, dan orang pikun tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dengan menciptakan suatu alat bantu berupa tongkat yang didesain khusus untuk kepentingan penyandang tunanetra dalam berjalan. Tongkat tersebut akan mengeluarkan bunyi ketika ada sesuatu rintangan atau halangan yang terdapat didepan penyandang tunanetra ketika sedang berjalan. Tongkat tersebut telah dilengkapi pelacakan GPS yang dapat digunakan untuk mengetahui lokasi tunanetra tersebut apakah sudah mencapai tujuannya dengan benar atau tidak (Deepthi et al., 2018). Kemudian berdasarkan hasil dari penelitian lain, juga menciptakan suatu alat bantu berupa tongkat khusus untuk penyandang tunanetra. Tongkat tersebut secara otomatis akan mendeteksi rintangan di depan penyandang tunanetra dan tongkat akan memberikan respon melalui bunyi bip yang menempel pada tongkat tersebut. Dengan demikian, penyandang tunanetra dapat menyadari rintangan yang ada di depannya. Selain itu terdapat sensor suhu digunakan untuk merasakan api didekatnya (Jaiswal et al., 2019). Selain itu, sama halnya dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini juga menciptakan suatu alat bantu berupa tongkat jalan yang dirancang khusus untuk mendeteksi rintangan yang dapat membantu orang buta untuk berjalan. Sistem dapat mendeteksi gambar hambatan yang ada saat berada di luar dan di dalam ruangan dengan bantuan kamera. Tongkat jalan ini mengukur jarak antara objek dan tongkat dengan menggunakan sensor ultrasonik. Ketika ada benda yang masuk ke dalam sensor ultrasonik maka smartphone akan memberitahukan nama benda yang berada di depan tongkat tersebut. Tongkat jalan ini merupakan perangkat mekanis sederhana yang digunakan untuk mendeteksi rintangan di sekitar (Kannan et al., 2020).

Berdasarkan penelitian diatas maka penelitian penulis memiliki perbedaan pada sistem yang akan dirancang menggunakan konsep aplikasi android yang dibuat untuk mengetahui lokasi pengguna tongkat. Perancangan sistem ini menggunakan komponen utama yaitu Modul U-Blox NEO-6M dan MIT App Inventor 2. Di luar ruangan GPS digunakan untuk

mendeteksi lokasi tempat tertentu. GPS yang dipasang pada tongkat jalan penyandang tunanetra akan membantu memberikan informasi lokasi di luar ruangan (Tamboli et al., 2017). Modul GPS digunakan sebagai penerima GPS (Global Positioning System), yang mampu mendeteksi lokasi dengan cara menangkap dan memproses sinyal yang diperoleh satelit navigasi. Salah satu contoh modul GPS adalah U-Blox NEO-6M. Modul U-Blox NEO-6M dapat dengan mudah digunakan serta dapat dihubungkan ke mikrokontroler secara langsung ke PC (Sabilla & Yendri, 2021). MIT App inventor 2 dikenal dengan sebutan *visual block programming* karena dapat dilihat dan digunakan. Menyusun dan *mendrag-drops* blok sebagai simbol perintah dan peran dari *even handler* tertentu dalam merancang sebuah aplikasi produksi, dan cukup memanggilnya tanpa menulis kode program atau kurang pengkodean (Effendi, 2018).

Sistem ini dirancang menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Modul *WiFi* NodeMCU ESP8266. Mikrokontroler adalah chip sebuah mikrokomputer secara fisik berupa IC (*Integrated Circuit*) ini memiliki beberapa jalur *input* dan *output* (*port input* dan *output*) izinkan mikrokontroler digunakan untuk membaca aplikasi Pengendalian dan penyajian data dan informasi (Dharmawan, 2017). Menurut (Dharma et al., 2019), Arduino merupakan suatu papan minimum dengan sistem mikrokontroler yang sifatnya *open source*. Arduino terdapat kelebihan dibandingkan dengan papan mikrokontroler yang sifatnya *open source*, komponen arduino memiliki bahasa pemrograman yaitu bahasa C. Sedangkan menurut (Yudhana et al., 2018), mengungkapkan bahwa "arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik (*microcontroller board*) dan sebuah perangkat lunak atau IDE (*Integrated Development Environment*)". NodeMCU adalah *firmware* interaktif berbasis *WiFi* ESP8266 LUA Espressif. NodeMCU merangkum ESP8266 ke dalam papan terintegrasi, yang mengintegrasikan beberapa fungsi seperti mikrokontroler dan akses *WiFi*, serta chip komunikasi dalam bentuk USB ke port serial (Susantoi et al., 2020).

Sistem ini bekerja dengan cara sensor MPU 6050, Sensor U-Blox NEO-6M, dan Push *Button* SOS akan memproses data yang dihasilkan kemudian dikirimkan ke mikrokontroler arduino yang selanjutnya disimpan pada *firebase* melalui Modul *WiFi* NodeMCU ESP8266. Sensor MPU 6050 digunakan sebagai pendeteksi ketika tongkat jatuh yang bekerja dengan membaca sudut yang diolah oleh mikrokontroler pada arduino. Menurut (Suprayogi et al., 2019), yang mendefinisikan MPU-6050 merupakan modul sensor yang memiliki dua fungsi yaitu *accelerometer* dengan *microelectromechanical system* (MEMS) dan *gyroscop* dengan *microelectromechanical system* (MEMS). Konversi terlebih dahulu 16 pin analog untuk menentukan sumbu agar sensor dapat bekerja secara optimal. Nilai sumbu x, y dan z pada sensor ini dapat diperoleh dalam waktu yang bersamaan. *Firestore Realtime Database* adalah *database* NoSQL yang di-*hosting* di *cloud* yang memungkinkan pengguna menyimpan dan menyinkronkan data antar pengguna secara *realtime*. *Firestore* dapat digabungkan dengan kerangka kerja lain seperti *node*, *java*, *javascript*, dan lain-lain (Darwin et al., 2019).

Perancangan dari sistem ini menggunakan Arduino IDE sebagai *software* editor yang digunakan untuk membuat program, meng-*compiling*, dan meng-*upload* program pada rangkaian sistem Arduino Nano dan Modul NodeMCU ESP8266. Selain itu aplikasi Internet Of Things (IoT) yang digunakan adalah MIT App Inventor 2. Menurut (Mediawan, 2018) berpendapat bahwa Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan suatu aplikasi yang dilengkapi dengan berbagai fungsi diantaranya seperti mengedit, meng-*compile*, dan meng-*upload* uploader pada semua tipe modul Arduino. Mengedit sketch pada Arduino IDE dapat mendukung peranan penomoran baris, syntax highlighting, yaitu melakukan *check* sintaksis kode sketch. "Sketch adalah program yang berisi kumpulan instruksi yang ditujukan untuk komputer/perangkat keras agar dapat melaksanakan suatu tugas tertentu di Arduino yang ditulis menggunakan editor pada Arduino IDE. Arduino IDE merupakan program yang bersifat open source yang dapat diunduh gratis di www.arduino.cc" (Kadir, 2017).

Sistem ini menggunakan *Internet of Things* dengan konsep aplikasi android yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* android milik kerabat pengguna. Menurut (Yudharto & Azis, 2019) *Internet of Things* merupakan suatu gambaran mengenai suatu objek tertentu yang memiliki suatu kemampuan dalam memindahkan data melalui jaringan sehingga dalam prosesnya tidak membutuhkan campur tangan manusia. *Smartphone* adalah telepon cerdas yang memiliki fungsi kurang lebih seperti komputer pribadi serta dapat melakukan kinerja seperti halnya pada komputer pribadi (Hulasoh et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara merancang, hasil implementasi dan hasil pengujian dari tingkat pintar pendeteksi lokasi berbasis *internet of things* menggunakan *firebase realtime database*. Hasil dari sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai lokasi keberadaan dan keadaan yang dialami oleh penyandang tunanetra, lansia, dan orang pikun saat membutuhkan bantuan atau dalam keadaan bahaya. Selain itu alat ini juga dapat mengatasi permasalahan yang sering dialami oleh kerabat pengguna dan dapat membantu pengguna tingkat yang merasa kesulitan dalam melakukan kegiatan sehari-hari.

Metode

Untuk memperoleh data yang diperlukan, peneliti melakukan observasi dan wawancara secara langsung kepada seorang penyandang tunanetra, lansia dan orang pikun di daerah Kabupaten Madiun Provinsi Jawa Timur. Selain itu juga dilakukan studi pustaka dengan mengumpulkan data dari berbagai macam referensi. Penelitian ini dilakukan selama 4 Bulan mulai tanggal 1 April 2021 s/d 31 Juli 2021. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan tahapan yang cara pengerjaannya dilakukan secara berurutan pada setiap prosesnya. Metode *Waterfall* terdiri atas analisa kebutuhan, desain sistem, implementasi sistem, pengujian, dan pemeliharaan sistem.

Metode wawancara yang dilakukan oleh peneliti adalah wawancara secara langsung dengan sistem tanya jawab kepada narasumber yaitu penyandang tunanetra, orangtua atau lansia, serta orang pikun. Pada teknik pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh informasi dengan cara meminta keterangan dari narasumber mengenai permasalahan yang dihadapi dalam kesehariannya. Kemudian dari data yang diperoleh dilakukan analisis permasalahan untuk menentukan masalah yang dialami oleh pengguna tingkat dan kerabat pengguna.

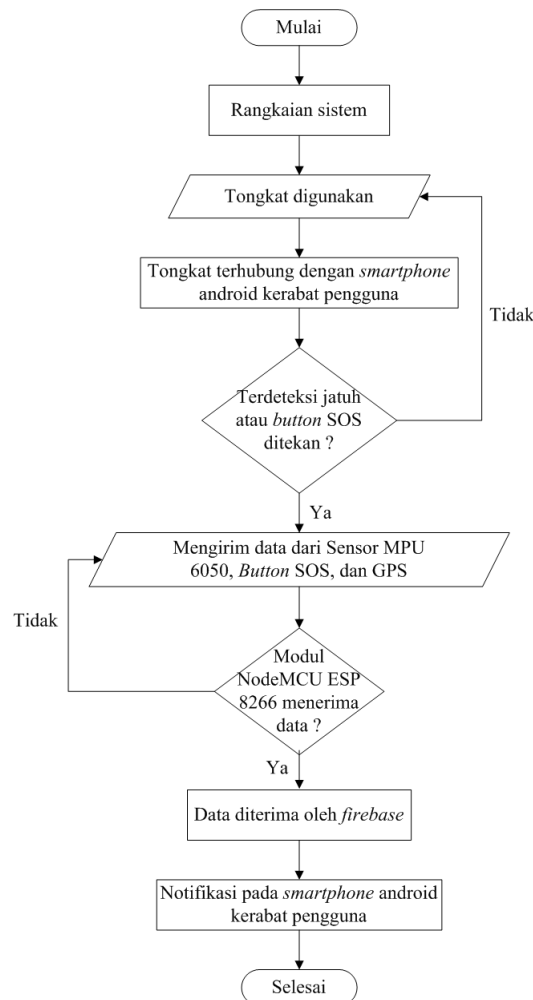
Selain itu juga dilakukan observasi dengan cara mengamati langsung maupun tidak langsung terhadap kegiatan pengguna tingkat untuk memperoleh informasi atau data mengenai permasalahan yang dialami oleh pengguna tingkat dan kerabat pengguna. Observasi secara langsung ini dilakukan dengan mendatangi rumah penyandang tunanetra, orangtua atau lansia, serta orang pikun. Sedangkan pada observasi tidak langsung dilakukan dengan menganalisa data permasalahan yang diperoleh dari penyandang tunanetra, orangtua atau lansia, serta orang pikun.

Studi pustaka yang dilakukan peneliti dengan cara mencari referensi yang bersumber dari *e-book*, buku, dan jurnal-jurnal dari internet. Metode pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai permasalahan yang dialami oleh pengguna tingkat dan kerabat pengguna. Dengan adanya data tersebut, peneliti dapat menganalisa permasalahan dengan menggabungkan data yang diperoleh dari metode wawancara, observasi, dan studi pustaka. Dengan demikian, dapat diperoleh data akurat mengenai permasalahan yang dialami oleh pengguna tingkat dan kerabat pengguna.

Hasil

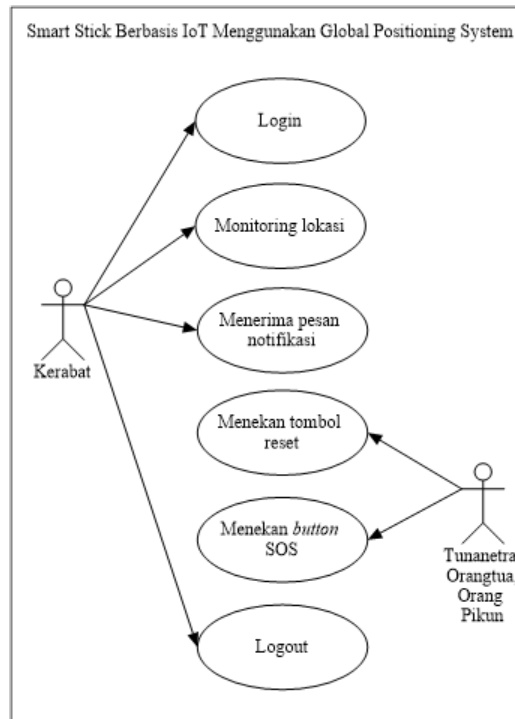
Sistem ini dirancang menggunakan sensor MPU 6050, Sensor U-Blox NEO-6M, dan Push Button SOS akan memproses data yang dihasilkan kemudian dikirimkan ke mikrokontroler arduino yang selanjutnya disimpan pada *firebase* melalui ESP 8266. Sistem

ini menggunakan *Internet of Things* dengan konsep aplikasi android yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* android milik kerabat pengguna. Aplikasi android ini diberi nama *SMARTSTICK*. *Flowchart* dari sistem ini digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. *Flowchart* sistem

Flowchart di atas menjelaskan mengenai sistem kerja alat yang dimulai dari rangkaian sistem, pengiriman data yang diolah oleh mikrokontroler hingga menampilkan hasil akhir berupa notifikasi pada *smartphone* android milik kerabat pengguna. Sistem yang telah dirangkai pada tongkat dapat digunakan oleh pengguna dan dihubungkan dengan *smartphone* android milik kerabat pengguna. Ketika rangkaian komponen sistem pada tongkat terdeteksi jatuh atau pengguna menekan tombol *button* SOS maka data akan dikirim dari sensor MPU 6050, *button* SOS, dan GPS menuju ke server. Apabila server tidak menerima data, maka kemungkinan terjadi kesalahan dalam pengiriman data dari sensor MPU 6050, *button* SOS, dan GPS. Sensor MPU 6050 akan membaca sudut yang diolah oleh mikrokontroler pada arduino. Data sudut pada sensor ini didapatkan dari nilai gyro yang telah dikonversikan. Data yang diolah pada server menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 yang selanjutnya dikirim ke *firebase*. Data yang diterima oleh *firebase* selanjutnya diolah oleh sistem sehingga muncul notifikasi pada *smartphone* android milik kerabat pengguna. Notifikasi akan muncul pada bagian atas layar atau *pop up* secara otomatis yang berisi mengenai lokasi pengguna tongkat yang berada diluar rumah. Aplikasi *SMARTSTICK* ini memiliki 2 aktor yang digambarkan dengan diagram *use case* yaitu kerabat dan tunanetra/orangtua/orang pikun. Adapun diagram *use case* nya sebagai berikut.



Gambar 2. Use case diagram sistem

Dalam *use case* diatas digambarkan bahwa pada sistem ini hanya terdapat satu user saja yaitu penyandang tunanetra/orangtua/orang pikun. Penyandang tunanetra/orangtua/orang pikun hanya dapat melakukan menekan tombol reset dan menekan *button* SOS yang terdapat pada tongkat. Sedangkan kerabat memiliki hak akses penuh pada aplikasi *SMARTSTICK* yaitu dapat melakukan *login*, monitoring lokasi, menerima pesan notifikasi, dan *logout*. Komponen yang digunakan dalam rangkaian sistem aplikasi *SMARTSTICK* yaitu tongkat, Arduino Nano, *Button* SOS, Modul U-Blox NEO-6M, *Mifi* Andromax M3Z, Sensor MPU 6050, Modul NodeMCU ESP8266, *Breadboard*, dan kabel jumper. Setelah pengkabelan selesai, maka komponen-komponen tersebut diimplementasikan kedalam bentuk *prototype* alat *SMARTSTICK*. Adapun bentuk *prototype* nya sebagai berikut.

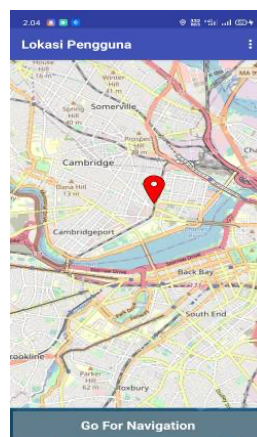
Gambar 3. *Prototype* alat *SMARTSTICK*

Rangkaian sistem ini menggabungkan antara rancangan komponen arduino nano dan sensor MPU 6050 dengan rancangan komponen NodeMCU ESP8266 dan U-Blox NEO-6M. Semua rangkaian komponen ditancapkan pada *breadboard*. Ketika tongkat terdeteksi jatuh atau pengguna menekan tombol *button* SOS maka ada muncul notifikasi pada *smartphone* android milik kerabat pengguna secara otomatis.



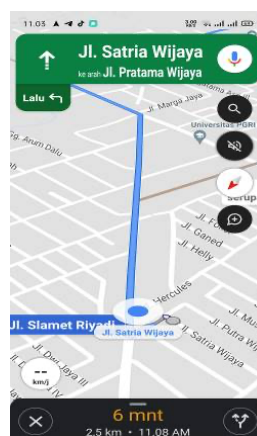
Gambar 4. Tampilan awal aplikasi *SMARTSTICK*

Tampilan di atas adalah tampilan menu awal yang digabungkan dengan tampilan menu login untuk kerabat pengguna. Pada menu awal aplikasi *SMARTSTICK* terdapat logo dari aplikasi *SMARTSTICK*, form *username*, form *password*, dan tombol *login*.



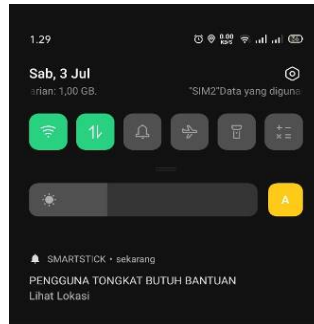
Gambar 5. Tampilan lokasi pengguna

Tampilan di atas adalah tampilan mengenai lokasi pengguna pada aplikasi *SMARTSTICK*. Apabila *button Go For Navigation* tersebut ditekan maka akan tampil lokasi pengguna tongkat secara lebih spesifik. *Button Go For Navigation* lokasi pengguna tersebut digunakan untuk monitoring lokasi pengguna tongkat yang dilakukan oleh kerabat pengguna.



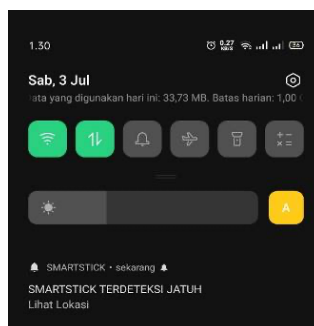
Gambar 6. Tampilan *button* navigasi

Tampilan di atas merupakan tampilan *button* navigasi yang terdapat rute lokasi dari pengguna tongkat. Rute tersebut akan menunjukkan jalan atau menuntun kerabat pengguna untuk menuju ke lokasi pengguna tongkat melalui *Google Map*.



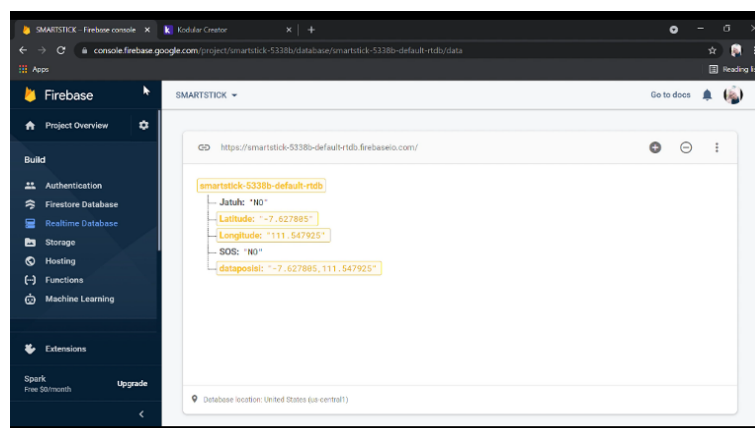
Gambar 7. Tampilan notifikasi *button* SOS

Tampilan di atas merupakan tampilan notifikasi *button* SOS. Notifikasi akan muncul apabila pengguna tongkat menekan *button* SOS dan sistem akan mengirim pesan pada *smartphone* android kerabat pengguna yang berisi “PENGGUNA TONGKAT BUTUH BANTUAN”.



Gambar 8. Tampilan notifikasi tongkat jatuh

Tampilan di atas merupakan tampilan notifikasi deteksi tongkat jatuh. Notifikasi akan muncul apabila tongkat yang digunakan tiba-tiba terjatuh atau terlempar dan sistem akan mengirim pesan pada *smartphone* android milik kerabat pengguna yang berisi “SMARTSTICK TERDETEKSI JATUH”.



Gambar 9. Tampilan halaman *firebase*

Tampilan di atas merupakan tampilan pada halaman *firebase*. Terdapat variabel “JATUH” dan “SOS” yang masing-masing berfungsi untuk menerima data dari sensor MPU 6050 dan *button* SOS. Ketika tongkat terdeteksi jatuh atau *button* SOS ditekan maka akan ter-*update* “YES” dan otomatis akan meng-*update* variabel *Latitude* dan *Longitude* yaitu dari sensor U-Blox NEO-6M dan apabila tidak terdeteksi jatuh atau *button* SOS tidak ditekan maka akan ter-*update* “NO” sehingga data *Latitude* dan *Longitude* dari sensor U-Blox NEO-6M juga tidak ter-*update* pada *firebase*.

Berdasarkan hasil pengujian pada rangkaian sistem *SMARTSTICK* yang menggunakan metode pengujian *black box* maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa seluruh komponen pada alat dan juga fitur pada aplikasi *SMARTSTICK* dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi suatu *bug* atau *error*. Akan tetapi, diperoleh beberapa kendala yaitu adanya perubahan server pada *firebase* yang awalnya menggunakan server Singapore yang beralih ke server USA karena kendala sinyal buruk yang dapat menghambat kinerja sistem sehingga membuat sistem bekerja kurang optimal pada *smartphone* android. Aplikasi *SMARTSTICK* ini dirancang dengan berbasis NoSQL *database* pada *firebase* sehingga tidak dapat memberikan informasi mengenai data aktivitas penggunaan tongkat pada aplikasi *smartphone* android milik kerabat pengguna.

Pembahasan

Proses perancangan dan implementasi telah berhasil dilakukan dengan menghasilkan *prototype* tongkat pintar pendeteksi lokasi dengan aplikasi android. Tongkat pintar pendeteksi lokasi berbasis *internet of things* menggunakan *firebase realtime database* ini dirancang menggunakan metode pengembangan sistem model *waterfall*. Aplikasi *SMARTSTICK* ini menggunakan Modul U-Blox NEO-6M berbasis arduino untuk alat bantu jalan atau tongkatnya dan aplikasi MIT APP Inventor 2 untuk monitoring lokasi pengguna, keadaan pengguna, dan penerima notifikasi pesan teks lokasi pengguna. Sistem ini menggunakan *Internet of Things* dengan konsep aplikasi android yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* android milik kerabat pengguna. Menurut (Hesti et al., dalam Suzanzefi et al., 2020) *Internet of Things* bekerja dengan menggunakan parameter pemrograman, dimana setiap perintah parameter akan menghasilkan interaksi antar mesin. Mesin terhubung secara otomatis tanpa intervensi manual pada jarak jauh. Internet menjadi penghantar interaksi antar kedua mesin, manusia berperan dalam mengatur dan mengawasi cara kerja alat secara langsung.

Sistem ini bekerja dengan Sensor MPU 6050, Sensor GPS, dan *Push Button* SOS akan memproses data yang dihasilkan kemudian dikirimkan ke mikrokontroler arduino yang selanjutnya disimpan pada *firebase* melalui Modul NodeMCU ESP8266. Sensor MPU 6050 digunakan sebagai pendeteksi ketika tongkat jatuh. Saat sistem pendeteksian jatuh maka sensor akan bekerja dengan membaca sudut yang diolah oleh mikrokontroler pada arduino. Data sudut pada sensor ini didapatkan dari nilai gyro (besar sudut jatuh tongkat) yang telah dikonversikan. Modul U-BLOX NEO-6M digunakan sebagai GPS atau penentu titik koordinat lokasi pengguna tongkat yang sedang membutuhkan bantuan atau dalam keadaan bahaya. Hasil dari sistem ini berupa notifikasi pesan teks berisi lokasi pengguna tongkat yang akan muncul secara otomatis pada *smartphone* android kerabat pengguna tersebut. Notifikasi tersebut muncul pada saat pengguna tongkat menekan tombol *button* SOS atau tongkat terdeteksi jatuh dimana keadaan tersebut menunjukkan bahwa pengguna tongkat sedang membutuhkan bantuan atau dalam keadaan bahaya. Selain itu sistem ini dapat memonitoring lokasi pengguna tongkat sehingga kerabat pengguna dapat memantau keberadaan pengguna tongkat ketika berada diluar rumah. Penggunaan tongkat pintar ini berkaitan dengan hasil penelitian oleh (Saquib et al., 2017) yang menciptakan suatu alat bantu jalan berupa tongkat khusus untuk penyandang tunanetra yang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi hambatan dengan jarak kurang lebih 2 meter. Tongkat ini dapat secara otomatis akan mendeteksi rintangan di depan penyandang tunanetra dan memberikan peringatan kepada penyandang tunanetra melalui suara dan getaran. Tongkat ini juga dilengkapi dengan GPS yang dapat melacak keberadaan penyandang tunanetra.

Keterbatasan dari sistem yang telah dirancang ini tidak adanya sensor pendeteksi hambatan atau lubang dan sensor api pada tongkat. Salah satu contohnya dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi hambatan atau lubang dengan jarak kurang

lebih 2 meter dan sensor suhu untuk mendeteksi api yang berada disekitar pengguna ketika sedang berjalan diluar rumah. Pada sistem ini juga tidak terdapat komponen yang dapat memberikan informasi mengenai data aktivitas penggunaan tongkat yang telah tersimpan. Untuk pengembangan sistem ini dapat dilakukan dengan penambahan sensor dan komponen tersebut. Selain itu satu buah alat ini hanya dapat digunakan oleh satu orang pengguna, dan satu aplikasi dapat digunakan oleh tiga sampai lima orang kerabat pengguna.

Dengan adanya *prototype* tongkat pintar pendeteksi lokasi berbasis *internet of things* menggunakan *firebase realtime database* dan aplikasi *SMARTSTICK* dapat memberikan informasi mengenai lokasi keberadaan dan keadaan yang dialami oleh penyandang tunanetra, orangtua, dan orang pikun saat membutuhkan bantuan atau dalam keadaan bahaya. Sistem ini juga dapat mengatasi salah satu permasalahan yang sering dialami oleh kerabat pengguna dengan adanya fitur monitoring lokasi pengguna pada aplikasi *SMARTSTICK*. Selain itu sistem ini juga dapat membantu pengguna tongkat dalam melakukan kegiatan sehari-hari.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perancangan dari sistem ini menggunakan Arduino IDE sebagai *software* editor yang digunakan untuk membuat program, meng-*compiling*, dan meng-*upload* program pada rangkaian sistem Arduino Nano dan Modul NodeMCU ESP8266. Selain itu aplikasi Internet Of Things (IoT) yang digunakan adalah MIT App Inventor 2. Hasil dari implementasi sistem ini berupa notifikasi pesan teks berisi lokasi pengguna tongkat. Notifikasi tersebut akan muncul dibagian atas layar atau *pop up* pada *smartphone* android milik kerabat pengguna secara otomatis pada saat pengguna tongkat menekan tombol *button* SOS atau terdeteksi tongkat jatuh. Selain itu sistem ini dapat memonitoring lokasi pengguna tongkat ketika berada diluar rumah. Sistem ini menggunakan *Internet of Things* dengan konsep aplikasi android yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* android milik kerabat pengguna. Hasil dari pengujian sistem ini diperoleh beberapa kendala yaitu adanya perubahan server pada *firebase* yang awalnya menggunakan server Singapore yang beralih ke server USA karena kendala sinyal buruk yang dapat menghambat kinerja sistem sehingga membuat sistem bekerja kurang optimal pada *smartphone* android. Aplikasi *SMARTSTICK* ini dirancang dengan berbasis *NoSQL database* pada *firebase* sehingga tidak dapat memberikan informasi mengenai data aktivitas penggunaan tongkat pada aplikasi *smartphone* android milik kerabat pengguna.

Daftar Pustaka

- Aljahdali, M., Abokhamees, R., Bensenouci, A., Brahim, T., & Bensenouci, M. A. (2018). IoT based assistive walker device for frail & visually impaired people. *Learning and Technology Conference*, 171–177. <https://doi.org/10.1109/LT.2018.8368503>
- Darwin, Gajah, U., Simarmata, E. M., & Laia, Y. (2019). Aplikasi Penyimpanan File Alternatif Bagi Pengguna Smartphone Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v3i1.555>
- Deepthi, M., Sowmya, P., Mounika, N. N., Sai, K. P., Sripriya, N., & Balasaida, N. (2018). IOT Based Smart Stick with Voice Module. *International Journal For Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 6(2), 1484–1489.
- Dharma, I. P. L., Tansa, S., & Nasibu, I. Z. (2019). Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800l Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik*, 17(1), 40–56. <https://doi.org/10.37031/jt.v17i1.25>
- Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler : Konsep Dasar dan Praktis*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

- Effendi, Y. (2018). Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor. *Jurnal Intra-Tech*, 2(1), 39–48.
- Hulasoh, E., Syamsuddin, R. A., Praditya, A., Lisdawati, L., & Supardi, S. (2020). Pengaruh Gadget Terhadap Prestasi Belajar Remaja Di Era Milenial Pada Lembaga Bimbingan Belajar Daarul ‘Uluum Petukangan Utara, Pesanggrahan, Jakarta Selatan. *Jurnal ABDIMAS Tri Dharma Manajemen*, 1(1), 50-59.
<https://doi.org/10.32493/abmas.v1i1.p50-59.y2019>
- Jaiswal, S., Dubey, M. B. K., & Sharma, M. A. (2019). Smart Blind Stick. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 7(3), 2523–2527.
- Kadir, A. (2017). *Pemrograman Arduino & Processing*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Kannan, M., Hamsathavani, S. K., Varsha, S., & Vinothini, C. (2020). Iot Based Smart Stick Used For Visually Impaired People by Using Image Processing. *Jurnal Teknik Komputer IOSR (IOSR-JCE)*, 22(5), 36–42. <https://doi.org/10.9790/0661-2205013642>
- Mediawan, M. (2018). Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Pada Rumah Tanaman (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Jakarta).
- Rahman, M. W., Islam, R., & Ar-Rashid, M. H. (2018). IoT based Blind Person's Stick. *International Journal of Computer Applications*, 182(16), 19–21.
<https://doi.org/10.5120/ijca2018917824>
- Sabilla, R. Y., & Yendri, D. (2021). Sistem Monitoring Kondisi dan Posisi Pengemudi Berbasis Internet of things. *Chipset*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.25077/chipset.2.01.1-10.2021>
- Saqui, Z., Murari, V., & Bhargav, S. N. (2017). BlinDar : An Invisible Eye for the Blind People. *IEEE International Conference On Recent Trends In Electronics Information & Communication Technology*, 71–75.
- Suprayogi, A., Fitriyah, H., & Tibyani. (2019). Sistem Pendeteksi Kecelakaan Pada Sepeda Motor Berdasarkan Kemiringan Menggunakan Sensor Gyroscope Berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 3079–3085.
- Susantoi, I. P., Setiawan, B., & Nurcahyo, S. (2020). Akuisi Data Pada Stasiun Cuaca Berbasis Nodemcu ESP8266. *Jurnal ELKOLIND*, 7(1), 71–76.
<https://doi.org/10.33795/elkolind.v7i1.182>
- Suzanze, I., Ilyas, Sholihin, Yunita, F. E., Putri D.L, N., & Sulistiana, I. (2020). Kendaraan Darat Tanpa Awak Dengan Menggunakan Radio Gps Neo 6m Berbasis Internet Of Thing. *Jurnal Informanika*, 6(2), 48–54.
- Tamboli, A. R., Suryawanshi, A. N., Bohra, A. D., Pal, D. D., & Jagdish, Y. (2017). Iot Based Smart Stick for Blind. *IJARIE*. 3(2), 4949–4952.
- Yudhana, A., Ramadani, M., Subrata, A. C., & Purnama, H. S. (2018). *Otomasi Dan Instrumentasi Untuk Proyek Smart Farming Dan Smart Glove*. Yogyakarta: CV Mine.
- Yudharto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet Of Things (IoT)*. Surakarta: UNS Press.