

# **APLIKASI BERBASIS IOT UNTUK PEMANTAUAN POSISI PADA AREA TERTENTU DENGAN MENGGUNAKAN GPS DAN IP CAMERA**

## ***IOT BASED APPLICATION FOR OBJECT TRACKING IN CERTAIN AREA USING GPS AND IP CAMERA***

**Daniel Patricko Hutabarat**

**Universitas Bina Nusantara  
dhutabarat@binus.edu**

### **Abstrak**

Pada penelitian ini dikembangkan aplikasi berbasis IOT untuk pemantauan posisi pada area tertentu dengan menggabungkan GPS dan IP Camera. Sistem dan aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini digunakan untuk pelacakan dan visualisasi dari objek yang dilacak. Untuk visualisasi, aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat mengakses IP camera yang paling dekat dengan objek yang dilacak. Sistem dan aplikasi yang dikembangkan dapat memetakan objek pada peta digital dengan perkiraan kesalahan sekitar 3,24 meter dibandingkan dengan posisi yang sebenarnya sedangkan tingkat keberhasilan untuk mengakses IP camera adalah 100%. Dengan demikian aplikasi ini cocok untuk melacak posisi sebuah objek dan memberikan visualisasi kepada penggunaannya.

**Kata Kunci:** Sistem Pemantau, GPS, IP Camera

### ***Abstract***

*In this research developed IOT based application for object tracking in certain area by combining GPS and IP Camera. The system and application developed in this research is used to track and get the visualisation of object tracked.. For the visualization, the application developed in this research is able to access the IP camera that is closest to the object tracked. The system and application developed is able to plot the object into the digital map with error estimation in 3.27 meters range compare to the real position while the accuracy to access the IP camera is 100%. Thus this application is suitable to track the object position and give visualization to its user.*

**Key Word:** Tracking System, GPS, IP Camera

**Tanggal Terima Naskah : 29 Januari 2018**  
**Tanggal Persetujuan Naskah : 20 Februari 2018**

## 1. PENDAHULUAN

*Internet of Things* (IoT) adalah istilah yang menggambarkan interkoneksi berbagai objek melalui internet tanpa interaksi manusia dengan manusia [1],[2]. IoT berkembang dari hari ke hari, sekitar 5 miliar objek terhubung melalui internet saat ini dan akan meningkat menjadi 50 miliar objek pada tahun 2020 [3]. Saat ini, banyak aplikasi IoT digunakan dalam aspek kehidupan yang berbeda, seperti pemantauan lingkungan [4], pertanian cerdas [5], dan masih banyak lagi. Ji-Chun Zhao dkk. [6] mempelajari aplikasi IoT dalam sistem pemantauan berbasis *internet* dan *wireless sensor network*. Aplikasi yang dikembangkan memberikan kontrol yang akurat untuk pemantauan *green house*.

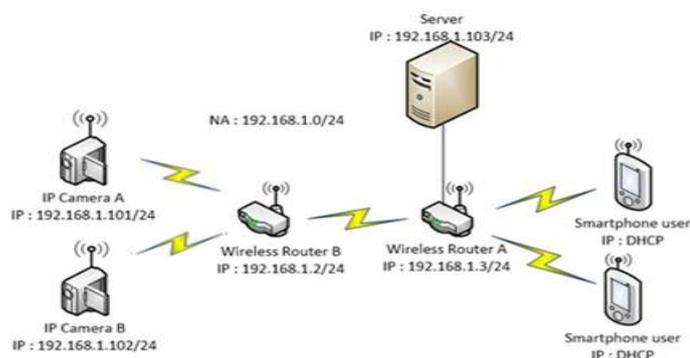
Khan dkk. [7] mengusulkan sebuah sistem untuk menentukan posisi sebuah objek dengan menggunakan GPS dan GSM. Sistem yang terpasang pada objek tersebut berisi sistem *board* tunggal yang disematkan dengan GPS, modem GSM, dan prosesor ARM. Layanan pesan singkat (SMS) yang berisikan posisi objek, dikirimkan ke *smartphone* pemantau dengan menggunakan perangkat lunak tertentu.

Yohanes Gerdisen dkk. [8] mengusulkan sistem pelacakan manusia dengan menggunakan GPS untuk memantau posisi seseorang pada area terbuka yang tertentu. Daerah yang tertentu maksudnya adalah sebuah daerah milik pribadi/instansi tertentu yang tidak memiliki peta digitalnya sehingga petanya harus dibuatkan terlebih dahulu. Hasil dari penelitian tersebut adalah sistem dan aplikasi yang dapat memetakan posisi objek yang dipantau pada peta yang ada pada aplikasi. Hasil pemetaan pada aplikasi dengan posisi sebenarnya terdapat perbedaan sejauh 4 meter.

Pada penelitian ini dilakukan penggabungan GPS dan IP *Camera* ke dalam satu sistem pemantauan posisi dengan tujuan memetakan objek yang dipantau berdasarkan *input* GPS dan memberikan visualisasi berupa video kepada pemantau melalui IP *Camera*. Penelitian ini juga mengembangkan aplikasi yang dipasangkan pada *smartphone*, baik pada *smartphone* pemantau ataupun objek yang dipantau, sebagai *interface* antara *smartphone* dengan perangkat lainnya yang ada pada sistem pemantau dan juga sebagai aplikasi untuk registrasi dan *monitoring* objek yang dipantau.

## 2. METODE PERANCANGAN

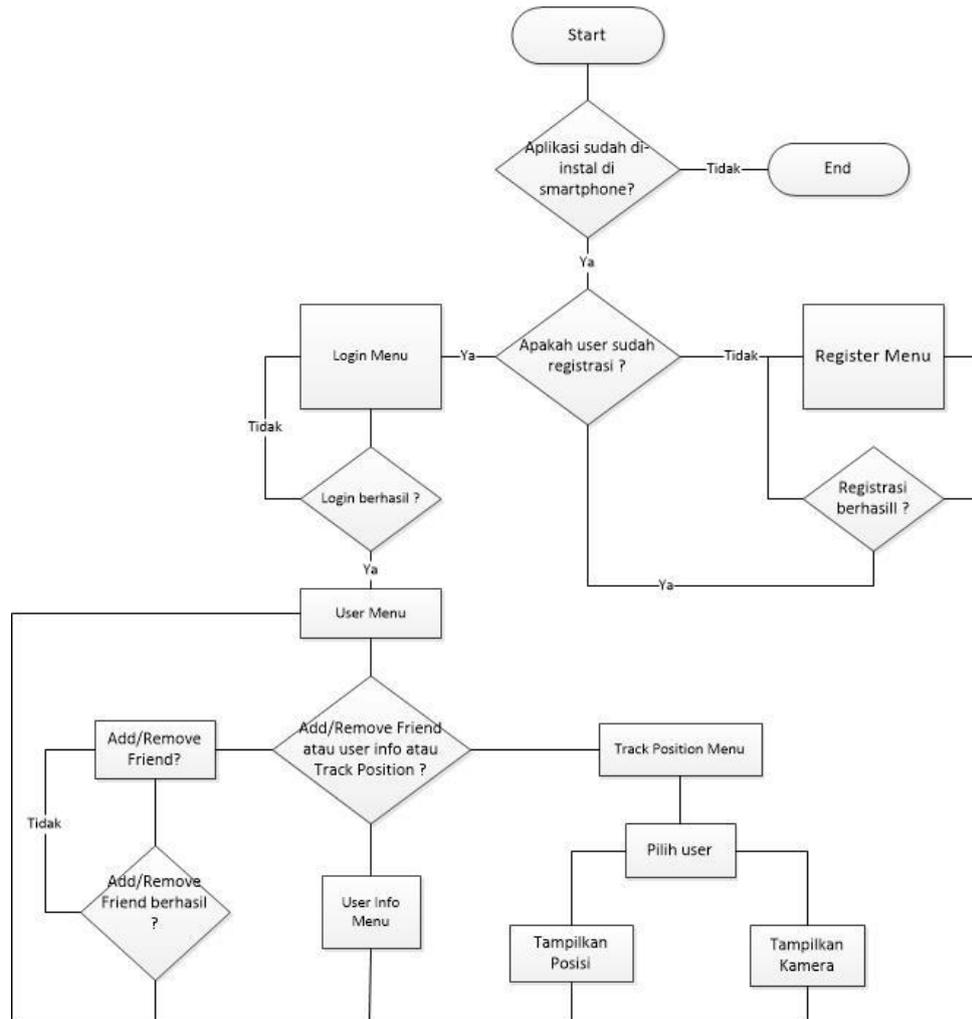
Pada gambar 1 dapat dilihat diagram blok dari sistem yang dikembangkan. Pada dasarnya sistem dibagi menjadi lima bagian utama, yaitu GPS, IP *Camera*, aplikasi *android*, jaringan, dan *server*.



Gambar 1. Diagram blok sistem

*Global Positioning System* (GPS) digunakan untuk mendapatkan koordinat dari objek yang dilacak pada area terbuka. Pemantauan bisa dilakukan apabila *mode* GPS di *smartphone* diaktifkan. Koordinat yang didapatkan dari GPS akan dikirimkan ke *server*

dengan bantuan aplikasi yang terpasang pada *smartphone* objek yang dipantau dengan menggunakan jaringan wifi. Pemantau juga akan mengambil koordinat dari *server* melalui jaringan wifi dengan menggunakan bantuan aplikasi yang terpasang pada *smartphone*-nya. Koordinat yang didapatkan dari *server* kemudian digunakan untuk menghitung dan memetakan posisi objek yang dilacak ke peta yang ada pada aplikasi yang terpasang di *smartphone* pemantau. Koordinat ini juga digunakan dalam menghitung jarak antara objek yang dilacak dengan IP *camera* yang terpasang. Aplikasi yang terpasang pada *smartphone* pemantau akan menghitung jarak antara IP *camera* dengan objek yang dipantau dan mengakses IP *camera* yang terdekat dengan objek yang dipantau. Pada Gambar 2 dapat dilihat *flowchart* dari aplikasi pelacakan manusia.



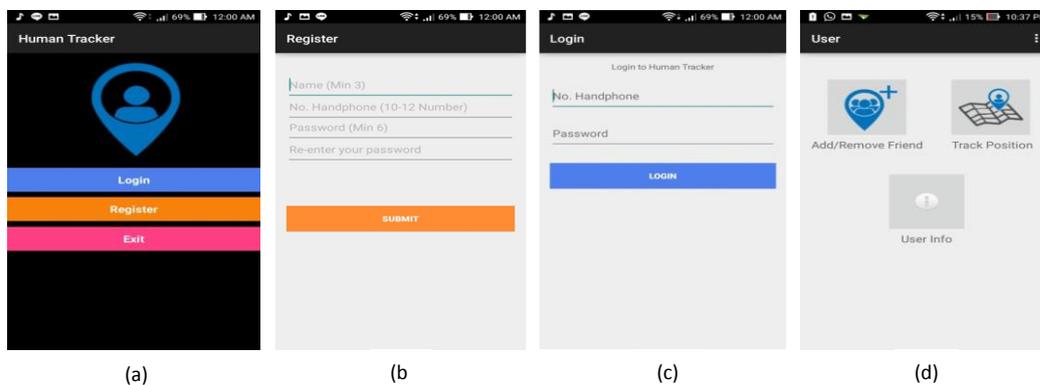
Gambar 2. Diagram alir aplikasi pemantau posisi

Penelitian ini berlokasi di Kampus Syahdan, Universitas Bina Nusantara yang dapat dilihat pada gambar 3 dengan skala 1:720 meter. Berdasarkan skala ini, posisi dari Google Maps © dikonversi menjadi koordinat x dan y dimana x adalah garis lintang dan y adalah garis bujur. Indikasi masing-masing posisi x dan y adalah sebagai berikut: posisi a adalah (6.2, 106.7859); Posisi b adalah (6.2, 106.7849); posisi c adalah (6.19, 106.7850); dan posisi d adalah (6.19, 106,7858). Dari data koordinat tersebut, dapat diketahui bahwa panjang piksel dari peta adalah 2.144 piksel x 1.465 piksel. Untuk mendapatkan posisi pengguna, absis x didapatkan berdasarkan perhitungan  $(x_a - x_{user}) \times 2144$  dan untuk ordinat y didapatkan dari  $(y_a - y_{user}) \times 1465$ . Hasilnya diubah menjadi posisi x dan y pada peta aplikasi Binus yang dirancang dan terpasang pada *smartphone*.



Gambar 3. Peta Kampus Syahdan, Universitas Bina Nusantara

Untuk menggunakan aplikasi, baik pemantau maupun objek yang dipantau harus dilakukan pemasangan aplikasi pada *smartphone* masing-masing. Menu utama dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 4(a), menu registrasi dapat dilihat pada Gambar 4(b). Aplikasi akan terus menjalankan menu registrasi sampai pengguna memasukkan informasi yang benar atau menutup aplikasi. Setelah proses registrasi selesai, pengguna terlebih dahulu harus *login* melalui menu *login* seperti yang terlihat pada gambar 4(c) untuk mengakses menu *Human Tracking Application*, yang terbagi menjadi tiga menu utama. Menyunya dapat dilihat pada gambar 4(d).



Gambar. 4(a) Menu Utama, (b) Menu Registrasi, (c) Menu *Login*, (d) Menu *User*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, percobaan yang dilakukan bertujuan untuk melihat apakah sistem dan aplikasi yang dikembangkan dapat bekerja dan menjalankan fungsinya dengan baik. Terdapat lima percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Percobaan pertama adalah pendaftaran pengguna melalui *smartphone*, yang kedua adalah proses *add friend*, yang ketiga adalah uji coba pemetaan lokasi objek ke peta, dan yang keempat adalah uji coba. menampilkan visualisasi IP *Camera*.

Pada percobaan pertama akan dihitung perbedaan jarak antara posisi sebenarnya dengan posisi yang terdapat pada peta pada waktu yang bersamaan. Jarak yang didapat diukur dari panjang garis tegak lurus yang ditarik dari posisi objek ke garis  $x = 0$ . Hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada tabel 1 dan diketahui bahwa rata-rata perbedaan jaraknya adalah 3,24 meter.

Tabel 1. Hasil perhitungan beda jarak antara posisi sebenarnya dengan posisi pada peta

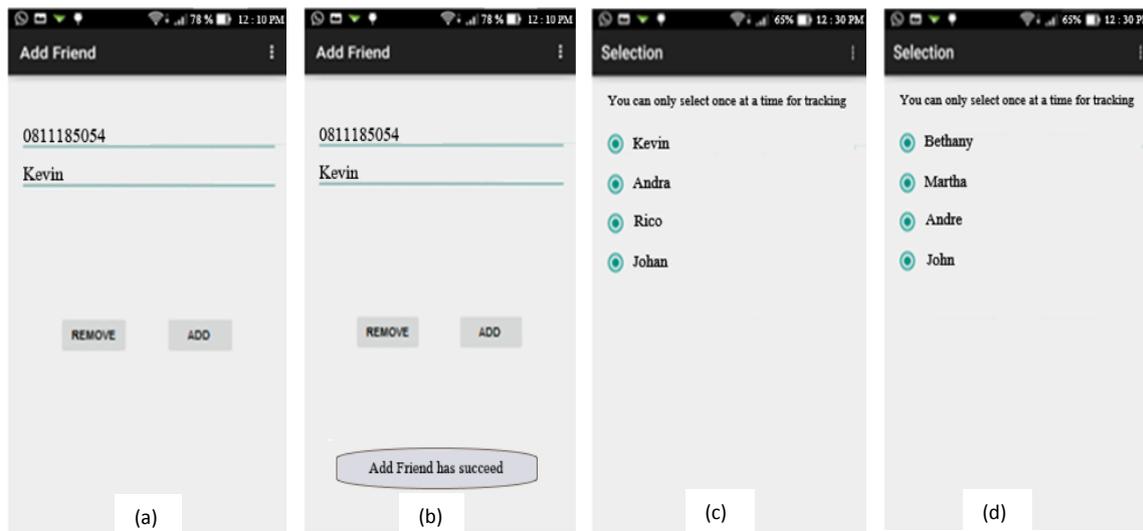
Jarak pada peta dalam meter	Jarak sebenarnya dalam meter	Perbedaan Jarak dalam meter
42.33	48	5.67
51.67	56	4.33
33.72	35	1.28
28.67	24	4.67
19.34	21	1.66
30.34	27	3.34
14.00	16	2
6.67	9	2.33
22.17	16	6.17
18.67	22	3.33
6.12	9	2.88
Average		3.24

Pada percobaan kedua, dua kelompok yang terdiri atas lima anggota diminta untuk melakukan proses registrasi dan hasil dari proses registrasi dapat dilihat pada tabel 2. Semua anggota berhasil didaftarkan tetapi semuanya masih berada pada kelompok yang berbeda karena belum melakukan proses *add friends*.

Tabel 2. Hasil registrasi melalui *smartphone* sebelum melakukan *Add Friend*

Grp	Phone Number	Tag Number	Name
1	081284826996	2553445	Mesakh
2	0811185054	2553446	Kevin
3	081286004453	2553447	Andra
4	081807580588	2553448	Rico
5	081210003670	2553449	Johan
6	08176801888	2584192	Daniel
7	081385201946	2584193	Bethany
8	08118868685	2584194	Martha
9	0817726808	2584195	Andre
10	085222687799	2584196	John

Pada percobaan ketiga, satu orang dari setiap kelompok diminta untuk menambahkan empat anggota melalui *Add/Remove Friends Menu*. Proses penambahan teman dapat dilihat pada gambar 5(a) dan 5(b) dimana gambar 5(c) dan 5(d) menunjukkan nama pada menu pilihan sebagai hasil penambahan teman. Hasil registrasi setelah *add friend* dapat dilihat pada tabel 3.

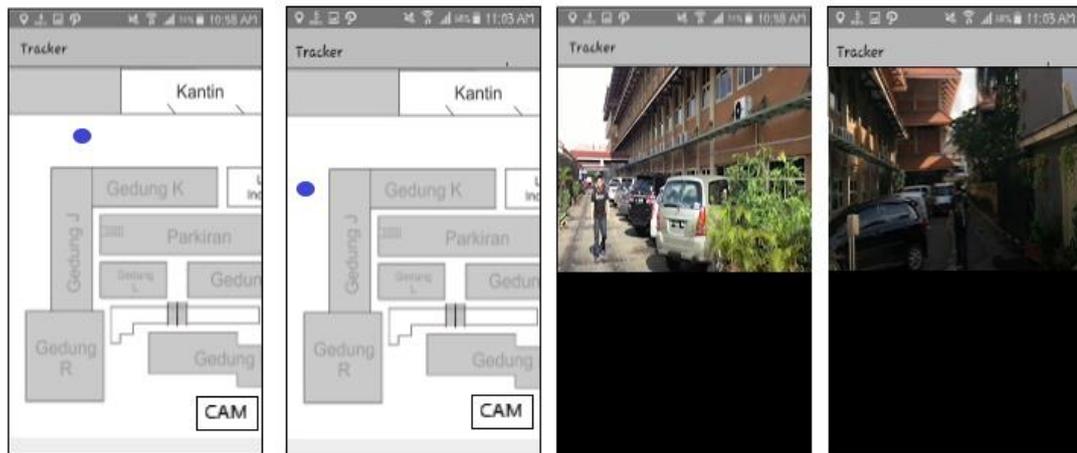


Gambar. 5(a) Menu *Add Friend*, (b) Menu *Add Friend Success*, (c) Menu *Selection Group 1*, (d) Menu *Selection Group 2*

Tabel 3. Hasil registrasi melalui *smartphone* setelah melakukan *Add Friend*

Grp	Phone Number	Tag Number	Name
1	081284826996	2553445	Mesakh
1	0811185054	2553446	Kevin
1	081286004453	2553447	Andra
1	081807580588	2553448	Rico
1	081210003670	2553449	Johan
2	08176801888	2584192	Daniel
2	081385201946	2584193	Bethany
2	08118868685	2584194	Martha
2	0817726808	2584195	Andre
2	085222687799	2584196	John

Pada percobaan keempat dan kelima satu orang diminta untuk berjalan di sepanjang area terbuka dan kemudian hasil *plotting* dari posisi objek yang dipantau pada peta yang terpasang di aplikasi dapat dilihat pada gambar 6(a) dan 6(b), dimana titik biru menunjukkan pergerakan objek yang dipantau. Gambar 6(c) dan 6(d) menunjukkan visualisasi yang ditangkap dari *IP Camera* yang terdekat dari objek yang dipantau. Sistem yang dikembangkan hanya dapat memantau objek satu per satu sesuai dengan objek yang dipilih pada menu *selection*.



Gambar. 6(a) *Mapping* Objek pada Posisi 1, (b) *Mapping* Objek pada Posisi 2, (c) Visualisasi Objek pada Posisi 1, (d) Visualisasi Objek pada Posisi 2

#### 4. KESIMPULAN

Sistem berbasis IOT dan aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini dapat bekerja dengan baik dalam menentukan lokasi objek pada area terbuka dengan tingkat kesalahan 3,24 meter. Sistem ini juga sudah berhasil memberikan visualisasi kepada pemantau melalui IP Camera yang terdekat dengan objek yang dipantau. Aplikasi yang dikembangkan juga bekerja dengan baik untuk mengelompokkan objek yang akan dilacak hingga lima objek per kelompoknya.

#### REFERENSI

- [1]. Morais, Raul, A. Valente, and C. Serôdio. "A wireless sensor network for smart irrigation and environmental monitoring: A position article." In *5th European federation for information technology in agriculture, food and environment and 3rd world congress on computers in agriculture and natural resources (EFITA/WCCA)*, 2005. pp.45-850.
- [2]. Agrawal, Sarita, and Manik Lal Das. "Internet of Things—A paradigm shift of future Internet applications". In *Engineering (NUiCONE), Nirma University International Conference*, 2011. pp.1-7.
- [3]. Travis, J. W., E. Rajotte, R. Bankert, K. D. Hickey, L. A. Hull, V. Eby, P. H. Heinemann, R. Crassweller, and J. McClure. "Penn State apple orchard consultant: design and function of the pest management module." In *III International Symposium on Computer Modelling in Fruit Research and Orchard Management* 313, 1992. pp. 209-214.
- [4]. Morais, Raul, A. Valente, and C. Serôdio. "A wireless sensor network for smart irrigation and environmental monitoring: A position article." In *5th European federation for information technology in agriculture, food and environment and 3rd world congress on computers in agriculture and natural resources (EFITA/WCCA)*, 2005. pp.45-850.
- [5]. Raheela Shahzadi, Muhammad Tausif, Javed Ferzund, and Muhammad Asif Suryani, "Internet of Things based Expert System for Smart Agriculture," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 2016. vol. 7, no. 9, pp. 341-350.

- [6]. Zhao, Ji-chun, Jun-feng Zhang, Yu Feng, and Jian-xin Guo. "The study and application of the IOT technology in agriculture." In *Computer Science and Information Technology ICCSIT*, 3rd IEEE International Conference on, 2010. vol. 2, pp. 462-465.
- [7]. Abid Khan, Ravi Mishra, "GPS - GSM based tracking system," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 161-164, 2012.
- [8]. Yohanes Gerdisen, Vincent Solid, Osmond Wahyudi, Daniel P Hutabarat and Rinda Hedwig, "Human Tracking in a Certain Closed Area based on Global Positioning System (GPS)," *Internetworking Indonesia Journal*, 2014. Vol. 6, no. 1 B, pp. 3-6.