

HAVERSINE FORMULA UNTUK MEMBATASI JARAK PADA APLIKASI PRESENSI ONLINE

ALDY PUTRA ALDYA¹, ALAM RAHMATULLOH², M FACHURROJI³

¹²³Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi
Email: alam@unsil.ac.id

ABSTRAK

Sistem presensi yang ada di suatu perguruan tinggi umumnya dilakukan secara konvensional dengan membubuhkan tandatangan pada lembar presensi, atau menggunakan id card, namun banyak permasalahan yang terjadi seperti pemalsuan tandatangan maupun id cardnya hilang. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan presensi tersebut dengan membuat aplikasi presensi online menggunakan smartphome dan menggunakan fitur GPS, untuk membatasi area lokasi proses presensi digunakan rumus harvesine. Dengan penerapan harversine formula, hasil penelitian ini sistem mampu mendeteksi lokasi dan menghitung jarak sebagai pembatas toleransi presensi. Dengan menghitung nilai garis bujur dan lintang, sehingga presensi hanya dapat dilakukan pada jarak tertentu saja.

Kata kunci : GPS, Haversine formula, Online, Presensi

1. PENDAHULUAN

Pada era modern ini smartphome telah menjadi kebutuhan sekunder bagi setiap orang, jumlah pengguna smartphome pun semakin meningkat. Berdasarkan data yang diperoleh dari gs.statcounter.com menunjukkan bahwa pengguna mobile device menempati posisi pertama dengan 51.95% melampaui pengguna desktop dan tablet dengan 43.98% dan 4.07% [1]. Adapun Operating System (OS) yang paling banyak digunakan berdasarkan netmarketshare.com adalah Android sebesar 68.39%, iOS 30.56%, Windows Phone 0.15%, dan Nokia 40 sebesar 0.12% [2]. Peningkatan pengguna smartphome menjadi peluang untuk menggantikan sistem presensi konvensional ke dalam sistem digital dengan memanfaatkan smatphome.

Permasalahan pada presensi bukanlah hal baru, ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi pada perangkat *smartphome* untuk melakukan presensi adalah sebagai berikut :

1. Andini, Irzal, dan Arafiah dari Universitas Negeri Jakarta dalam jurnal yang diterbitkan pada tahun 2017 mengenai Perancangan dan Implementasi Sistem Absensi Online Berbasis Android di Lingkungan Universitas Negeri Jakarta.[3] Dari penelitian tersebut dihasilkan sebuah sistem presensi online berbasis android dengan menggunakan API untuk dapat terhubung dengan basis data.
2. Al Husain, Abdul Haqy, dan Andre Ramadhan dalam jurnal yang diterbitkan pada tahun 2017 mengenai Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan

- Pada PT. Sintech Berkah Abadi. Dari penelitian tersebut dihasilkan sebuah aplikasi absensi online berbasis platform android. [4]
3. Fransiskus Adikara dari Universitas Esa Unggul dalam jurnal yang diterbitkan pada tahun 2013 mengenai Analisis dan Perancangan Sistem Absensi Berbasis Global Positioning Sytem (GPS) pada Android 4.x.[5] Dari penelitian tersebut dihasilkan sebuah aplikasi absensi online berbasis android dengan mengembangkan fitur GPS sehingga dapat diketahui lokasi absensi dilakukan.
 4. Nofita Rismawati dari Universitas Indraprasta PGRI dalam jurnal yang diterbitkan pada tahun 2016 mengenai Sistem Absensi Dosen Menggunakan Near Field Communication (NFC) Technology. [6] Dari penelitian tersebut dihasil sebuah sistem absensi yang dilakukan menggunakan smartcard yang dipasang smartphone mahasiswa.
 5. Shermin Sultana, Asma Enayet, dan Ishrat Mouri dari Stamford University Bangladesh dalam jurnal yang diterbitkan pada tahun 2015 mengenai A Smart, Location Based Time and Attendance Tracking System Using Android Application.[7]
 6. Riki Ahmad Fauzi dkk [7] mengimplementasikan GPS sebagai pendeteksi lokasi yang digunakan sebagai monitoring keberadaan dosen pembimbing. Hasil penelitiannya dengan penerapan GPS mampu mendeteksi lokasi secara akurat.

Berdasarkan penelitian terkait yang telah diuraikan di atas, terdapat beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian mengenai pengembangan aplikasi berbasis *smartphone* untuk melakukan presensi, beberapa diantaranya menggunakan GPS untuk mendeteksi lokasi proses presensi tersebut dilakukan, namun belum dilakukan pembatasan area untuk lokasi presensi, pembatasan tersebut berguna untuk mencegah kecurangan dalam melakukan proses presensi, misalnya proses presensi yang dilakukan oleh mahasiswa di lingkungan kampus, maka perlu dilakukan pembatasan area ruangan kelas sebagai lokasi presensinya.

Oleh sebab itu, dalam kajian penelitian ini akan diberikan suatu solusi untuk menggantikan sistem presensi konvensional ke dalam bentuk sistem presensi digital dengan merancang dan membuat aplikasi sistem presensi online berbasis android menggunakan batasan radius GPS. Batasan radius GPS dibuat dengan dengan mengimplementasikan Haversine *Formula*.

Rumus haversin merupakan rumus yang sering digunakan dalam navigasi. Rumus Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara titik lokasi di permukaan bumi dengan menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (lattitude) sebagai variabel inputan [8] [9]. Penggunaan rumus ini diasumsikan dengan mengabaikan elipsoid bumi dan juga mengabaikan ketinggian perbukitan rendah dan lembah di permukaan bumi, namun memiliki tingkat keakuratan yang cukup akurat. Elipsoid bumi adalah suatu pendekatan model bumi (berbentuk elips) dimana parameternya ditentukan dari setengah sumbu panjang, setengah sumbu pendek, dan nilai penggepengan. Persamaan (1) merupakan rumus perhitungan dengan haversine.

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan} 2 (\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

φ = latitude

λ = longitude

R = radius bumi (6.371 Km)

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan solusi alternatif dalam melakukan presensi.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan pada penelitian ini menggunakan metode *Design and Creation* yaitu dimulai dari *Awareness, Suggestion, Development, Evaluation* dan *Conclution* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode *Design and Creation*

2.1. Awareness

Awareness merupakan bentuk pengenalan dan analisis masalah yang dapat berasal dari sumber – sumber penelitian terkait seperti studi pustaka atau melakukan wawancara langsung kepada narasumber di tempat penelitian terkait yang tujuannya untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan Studi Literatur.

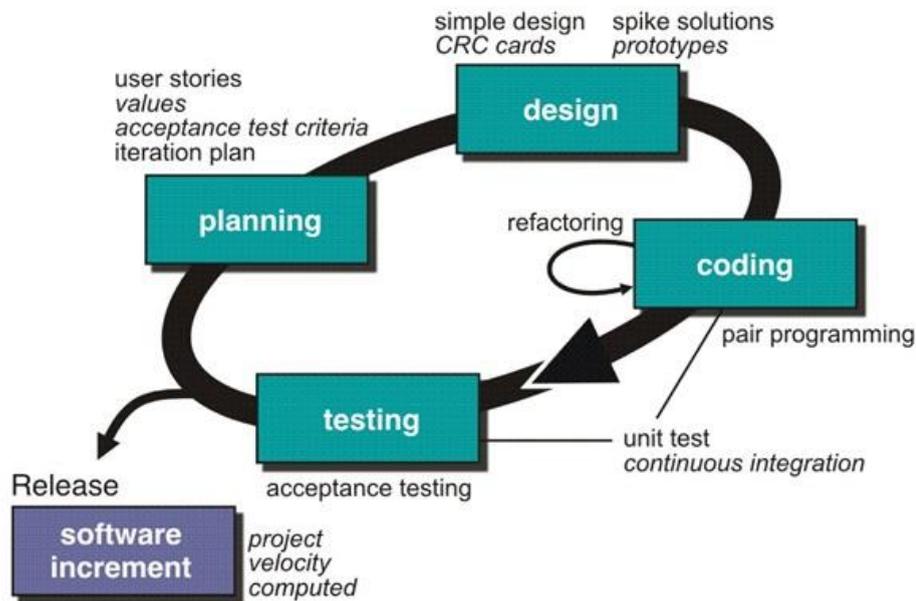
Studi Literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan membaca bahan-bahan referensi tertulis. Literatur yang digunakan diantaranya adalah buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet yang berhubungan dengan penelitian ini. Luaran dari studi literatur adalah koleksi referensi, serta data dan informasi yang relefan dengan perumusan masalah.

2.2. Suggestion

Saran melibatkan ide kreatif dari masalah untuk menawarkan ide tentang masalah yang dapat diatasi. Pada penelitian ini, saran untuk menyelesaikan masalah yakni menerapkan sistem presensi online dengan haversine formula sebagai pengukur jarak.

2.3. Development

Membangun produk teknologi informasi mulai dari desain dan perancangannya. Metode yang dipakai dalam membangun aplikasi menggunakan metode *Extreme Programming*. *Extreme Programming* terbagi dalam empat konteks aktivitas utama, yaitu Planning, Design, Coding, dan Testing. Gambar alur pengembangan *extreme programming* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Pengembangan Extreme Programming

2.4. Evaluation

Evaluasi memeriksa rancangan dan hasil yang dikembangkan untuk mengurangi kesalahan dari gambaran yang diberikan. dan juga mengevaluasi penelitian yang dilakukan apakah memiliki kekurangan atau terdapat saran yang ditambahkan.

2.5. Conclusion

Kesimpulan hasil dari proses seluruh penelitian yang dibuat didokumentasikan dan hasil yang diperoleh diidentifikasi. Penelitian ini memberikan kesimpulan tentang efektifitas absensi online dengan GPS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Awareness

Sistem presensi konvensional yang terdapat pada suatu instansi umumnya dilakukan dengan membubuhkan tandatangan, menggunakan *id card*, atau *fingerprint* [10], [11]. Namun cara tersebut masih banyak kekurangan, proses presensi manual dilakukan bergilir dengan membubuhkan tanda tangan hal tersebut tentunya mengganggu proses belajar, belum lagi berkas tersebut hilang atau rusak.

3.2. Suggestion

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka solusi untuk menyelesaikan masalah adalah dengan merancang dan membuat sebuah aplikasi sistem presensi online berbasis *smartphone* (android) menggunakan batasan radius GPS yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi sebelumnya.

3.3. Development

Pada tahapan ini dilakukan pengembangan aplikasi dengan menggunakan pendekatan model extreme programming, dengan uraian sebagai berikut :

A. Planning

Pada tahapan ini ditentukan kebutuhan dari aplikasi yang akan dibuat, yaitu kebutuhan masukan dan kebutuhan keluaran dari aplikasi sebagai berikut :

1. Kebutuhan Masukan

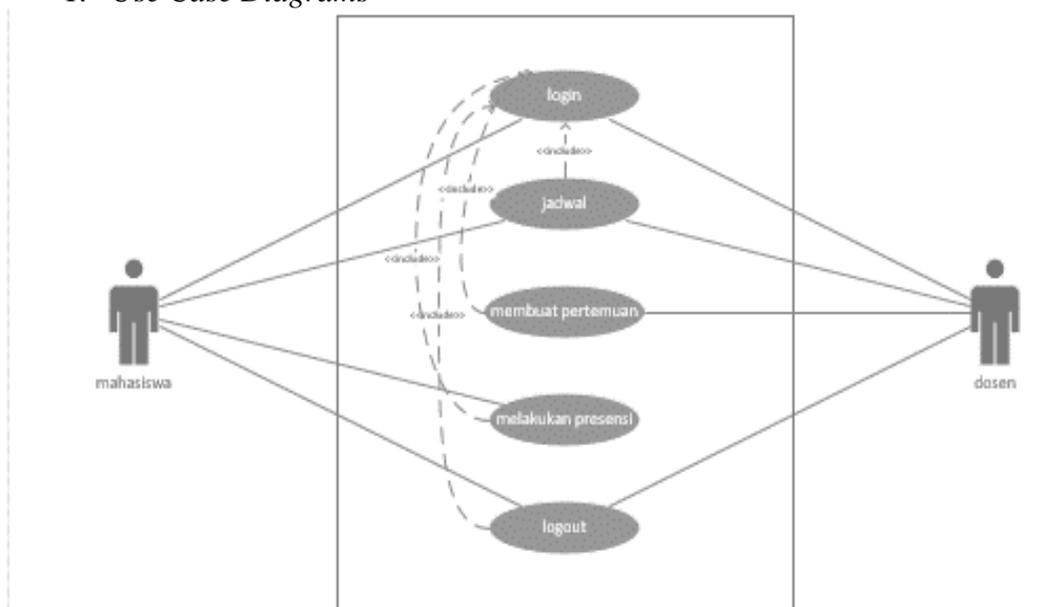
- a. Data Admin dengan atribut username, nama_admin, password.
- b. Data Dosen dengan atribut id_dosen, password, nidn, nama_dosen, gelar_depan, gelar_belakang, jenis_kelamin.
- c. Data Mahasiswa dengan atribut npm, password, nama_mahasiswa.
- d. Data Jadwal dengan atribut id_jadwal, id_dosen, id_matakuliah, id_ruangan, nama_kelas, jam_mulai, jam_selesai, id_hari.
- e. Data KRS dengan atribut id_krs, npm, id_jadwal.
- f. Data Absen dengan atribut id_absen, id_pertemuan, status, tanggal_absen, waktu_absen, latitude, longitude, npm.
- g. Data Matakuliah dengan atribut id_matakuliah, kode_matakuliah, nama_matakuliah.
- h. Data Pertemuan dengan atribut id_pertemuan, id_jadwal, id_ruangan, status, tanggal_absen, waktu_absen, latitude, longitude, detail_pertemuan, tanggal_pertemuan, jam_mulai, jam_selesai.
- i. Data Ruang dengan atribut id_ruangan, nama_ruangan, kapasitas.

2. Kebutuhan Keluaran

Kebutuhan keluaran dari perancangan aplikasi ini yaitu berupa laporan presensi/kehadiran mahasiswa.

B. Designing

1. Use Case Diagrams



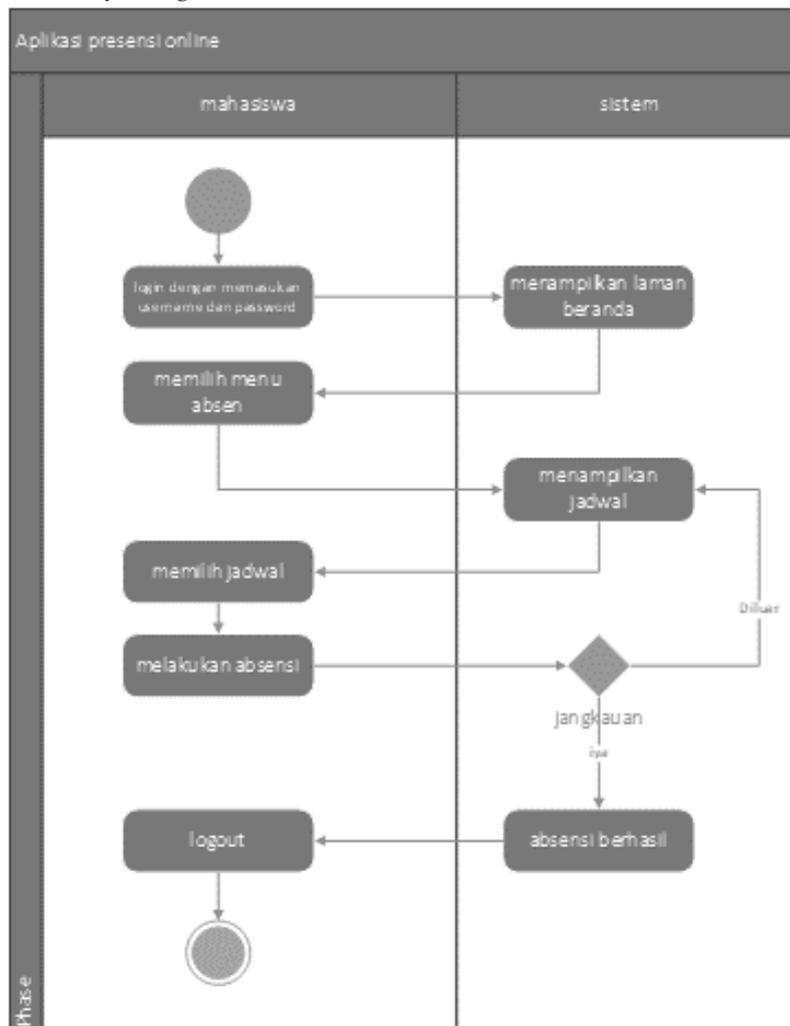
Gambar 3 Use Case Diagram

Keterangan :

Tabel 1 Definisi Use Case

No	Aktor	Deskripsi
1	Dosen	Merupakan user yang mampu membuat pertemuan untuk presensi mahasiswa, melihat dan mengunduh rekap dari presensi.
2	Mahasiswa	Merupakan user yang hanya mampu melakukan presensi pada pelajaran yang telah terjadwal.
3	Login	Proses login merupakan proses verifikasi pengguna untuk masuk kedalam sistem dengan memasukkan data akun pengguna berupa email dan password
4	Absen	Halaman untuk melihat jadwal dan melakukan presensi
5	Presensi	Merupakan halaman untuk melakukan presensi setelah terbuatnya pertemuan oleh dosen.
6	Membuat pertemuan	Proses pembuatan pertemuan dalam sebuah jadwal, sehingga mahasiswa dapat melakukan presensi setelahnya.

2. Activity Diagram



Gambar 4 Activity Diagram Mahasiswa

3. Tampilan Antarmuka Aplikasi
a. Halaman Awal



Gambar 5. halaman awal aplikasi

b. Halaman pertemuan

Input Pertemuan Dosen

Pertemuan
1

Ruangan
c12b

Detail Pertemuan
pertemuan ini untuk pengujian aplikasi

Tanggal Pertemuan
2018-10-02

Jam Mulai
05:15:30

Lokasi
-7.3483668999 108.23170599! **Aktifkan**

Gambar 6 Pembuatan pertemuan

c. Tampilan presensi

No.	Nama	Status	Lokasi
1	Dede Gunawan 137006107	hadir 11:17:23	2.43 meter -7.348374 108.231674 Mozilla/5.0 (Linux; Android 6.0; LG-D851 Build/MRA58K; vv) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/70.0.3538.64 Mobile Safari/537.36
2	Ahmad hudori 147006001	hadir 11:23:21	9.58 meter -7.348412 108.231773 Mozilla/5.0 (Linux; Android 5.1; X4 Build/LMY47D; vv) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/69.0.3497.100 Mobile Safari/537.36
3	Chikara 147006002	hadir 11:33:43	3.57 meter -7.348378 108.231659 Mozilla/5.0 (Linux; Android 6.0; LG-D851 Build/MRA58K; vv) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/70.0.3538.64 Mobile Safari/537.36
4	Ahmad Zaki 147006003	Belum Hadir	--
5	Asmi Zakaria 147006005	Belum Hadir	--
6	Muhammad Fachrurroji 147006256	hadir 11:30:47	12.90 meter -7.348369 108.231804 Mozilla/5.0 (Linux; Android 5.0.2; Lenovo A6010 Build/LRX22G; vv) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/70.0.3538.64 Mobile Safari/537.36

Gambar 7. Laporan Presensi

C. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Black Box Testing*, yaitu melakukan pengujian dengan fokus pada aspek fungsional dari aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data uji berupa sebuah masukan data pada aplikasi. Daftar rencana pengujian aplikasi terdapat pada tabel 2.

Tabel 2 Rencana Pengujian

No	Kelas Uji	Butir Uji	User
1	Pengujian login	Masuk ke perangkat lunak	Mahasiswa dan Dosen
2	Pengujian membuat pertemuan	Membuat pertemuan	Dosen
3	Pengujian melakukan presensi	Melakukan presensi	Mahasiswa
4	Pengujian mengambil menyimpan pertemuan	Menyimpan pertemuan	Dosen

1. Pengujian login

Pengujian login dilakukan dengan memasukkan username dan password pada form login. Jika berhasil maka pengguna bisa masuk ke perangkat lunak. Hasil pengujian pada form login diuraikan pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3 Pengujian Login dosen

No	Data Masukan	Hasil	Kesimpulan
1	username : 123456789 password : admin	Masuk sebagai dosen dengan nama Asep	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

Tabel 4 Pengujian Login mahasiswa

No	Data Masukan	Hasil	Kesimpulan
1	username : 147006256 password : admin	Masuk sebagai mahasiswa dengan nama Muhammad Fachrurroji	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

2. Pengujian membuat pertemuan

Pengujian membuat pertemuan dilakukan dengan cara membuat pertemuan pada halaman absen dan jika dapat mendapatkan lokasi maka pembuatan pertemuan berhasil. Hasil pengujian dari fitur membuat pertemuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Pengujian membuat pertemuan

No	Data Masukan	Hasil	Kesimpulan
1	Detail dan lokasi pertemuan	Didapatkan lokasi -7.34836689999 dan 108.23170599999999	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

3. Pengujian presensi

Pengujian melakukan presensi dilakukan dengan cara menekan tombol absen pada halaman absen dan jika dapat mendapatkan lokasi maka presensi berhasil. Hasil pengujian proses presensi dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Pengujian presensi

No	Data Masukan	Hasil	Kesimpulan
1	Lokasi mahasiswa	Didapatkan lokasi -7.348367 dan 108.231705	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

4. Pengujian menyimpan pertemuan

Pengujian menyimpan pertemuan dilakukan dengan cara menekan tombol simpan pada halaman absen yang sudah dilakukan sebelumnya dan jika mendapatkan hasil dari data mahasiswa yang hadir maka pengujian berhasil. Hasil pengujian proses menyimpan pertemuan diuraikan pada tabel 7.

Tabel 7 Pengujian proses/fitur menyimpan pertemuan

No	Data Masukan	Hasil	Kesimpulan
1	Data mahasiswa yang hadir pada pertemuan	Mendapatkan mahasiswa yang hadir dan absen.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi haversine formula sebagai penghitung jarak berhasil dilakukan serta otomatisasi dalam melakukan presensi berhasil didapatkan.
2. Haversine formula sangat efektif dalam melakukan pembatasan jarak karena perhitungannya memperhitungkan lengkung bumi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Statcounter GlobalStats, “Operating System Market Share Worldwide | StatCounter Global Stats,” *Statcounter GlobalStats*, 2018. .
- [2] NetApplications.com, “Operating system market share,” 2018. .
- [3] I. Andini dan Arafiyah, “Perancangan dan Implementasi Sistem Absensi Online Berbasis Android di Lingkungan Universitas Negeri Jakarta,” hal. 6, 2017.
- [4] A. Husain, A. H. A. Prastian, dan A. Ramadhan, “Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi,” *Technomedia*, hal. 119, 2017.
- [5] F. Adikara, “Analisis Dan Perancangan Sistem Absensi Berbasis Global Positioning Sytem (Gps) Pada,” hal. 4–9, 2013.
- [6] N. A. Muhammad, F. Samopa, R. Prasetianto Wibowo, N. Rismawati, B. S. Eko, dan K. Bobi, “Sistem Absensi Dosen Menggunakan Near Field Communication (Nfc) Technology,” *Fakt. Exacta*, vol. 1, no. 2, hal. 44–49, 2013.
- [7] S. Sultana, A. Enayet, dan I. Mouri, “a S Mart , L Ocation B Ased T Ime and a Ttendance T Racking S Ystem Using a Ndroid,” *Int. J. Comput. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, hal. 1–5, 2015.
- [8] Rianto, Febryanata, dan A. Rahmatulloh, “Impelementasi Formula Haversine dan Komunikasi Data Real-time Menggunakan WebSocket di Sistem Pengawasan Warga Negara Asing,” *KLIK - Kumpul. J. ILMU Komput.*, vol. 06, no. 02, hal. 143–151, 2019.
- [9] D. Surowski, “Distance between Points on the Earth’s Surface Abstract,” hal. 4, 2011.
- [10] A. Rahmatulloh dan R. Gunawan, “Sistem Presensi Berbasis Sidik Jari untuk Peningkatan Disiplin Kehadiran Aparat Desa,” *Jati Emas (Jurnal Apl. Tek. dan Pengabd. Masyarakat)*, vol. 3, no. 1, hal. 14–18, 2019.
- [11] A. Rahmatulloh, R. Gunawan, dan I. Darmawan, “Web Services to Overcome Interoperability in Fingerprint-based Attendance Systems,” in *2018 International Conference on Industrial Enterprise and System Engineering (IcoIESE 2018)*, Atlantis Press, 2019, vol. 2, hal. 277–282.