

ESTIMASI WAKTU KEDATANGAN BUS RAPID TRANSIT (BRT) MENGUNAKAN BUS SEBAGAI SENSOR NODE DIKOTA MAKASSAR

Ridwan

*Dosen Jurusan Sistem Informasi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Email : ridwaneinstein@uin-alauddin.ac.id*

ABSTRAK

Karena peningkatan pesat dalam populasi manusia terutama di daerah perkotaan, maka dari itu ada peningkatan beban transportasi umum. Oleh karena itu pemerintah kota Makassar mengadakan Bus untuk layanan public dengan biaya murah dan fasilitas yang memadai dengan sistem jalur Buslane. Dengan adanya BRT di Makassar bukannya untuk memberikan solusi dari kebutuhan transportasi yang nyaman dan terjangkau masyarakat kota Makassar akan tetapi menjadi sebuah masalah baru bagi masyarakat yaitu tidak adanya informasi jadwal kedatangan Bus pada suatu Halte. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penumpang yang menunggu lama di Halte dan kebanyakan penumpang lebih memilih kendaraan umum yang lain seperti pete – pete atau Gojek. Jadi kami mengusulkan sebuah sistem baru yang memecahkan kelemahan dari sistem transportasi publik saat ini. Jadi sistem kami menangani semua data seperti lokasi bus yang realtime, pengelolaan bus dan halte serta memberikan informasi waktu kedatangan sebuah bus di suatu halte. Beberapa teknologi seperti GPS (Global Positioning System), Google Maps dan GPRS (General Packet Radio Service) yang digunakan untuk membangun system tersebut. Sistem ini menyediakan aplikasi berbasis web dan mobile dengan data yang terintegrasi sehingga semua data yang di peroleh penumpang realtime dari server.

Kata Kunci : BRT, GPS, GPRS, Google Maps

I.PENDAHULUAN

Kota Makassar yang telah lama dinobatkan sebagai kota Metropolitan, dengan visinya sebagai Kota dunia hingga saat ini masih terus harus berlayar. Dalam pelayarannya mencapai visi tersebut, kota ini menghadapi berbagai hambatan dan rintangan. Meningkatnya jumlah penduduk akibat adanya urbanisasi menuntut adanya peningkatan kapasitas kota dalam mewadahi mobilitas penduduk. Salah satu hambatan yang paling mendasar adalah kurangnya prasarana transportasi dalam mewadahi pergerakan di kota ini. Hingga hari ini, persoalan kemacetan yang

menjamur di jalan – jalan kota belum teratasi. Beberapa ruas utama seperti Jl. Perintis, Jl. Urip Sumoharjo, Jl. Pettarani, Jl. Sultan Alauddin seringkali mengalami volume kendaraan. Pada tahun 2014 di peroleh data kendaraan di kota Makassar yaitu jumlah kendaraan roda 4 sebanyak 6.099 unit dan kendaraan roda 2 sebanyak 15.724 (Dirlantas Polda Sulselbar).

Sehubungan dengan masalah diatas, kami menggunakan BRT sebagai sensor berjalan. Sebuah Handphone yang didalamnya terdapat sensor GPS disimpan di BRT sebagai sumber input data yang terkirim ke server. Data yang terkirim berupa data lokasi dan kecepatan untuk diolah di server dengan algoritma tertentu. Pengiriman data ke Server dilakukan secara periodik untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Hasil olahan di server akan di mapping untuk di tampilkan ke pengguna. Output yang di tampilkan ke pengguna berupa map jalan protokol di kota Makassar dengan keterangan berupa warna dan tulisan untuk mendefinisikan kondisi lalu lintas di koridor – koridor BRT yang ada di kota Makassar. Selain itu pengguna juga bisa melihat waktu yang dibutuhkan Bus sampai pada Halte tertentu.

Tujuan aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan kepuasan pengguna angkutan umum dan memotivasi lebih banyak orang untuk naik angkutan umum terutama BRT . Jika pengguna yang ingin menggunakan transportasi BRT memiliki cara mudah untuk melihat mana bus dekat dengan lokasi mereka dan perkiraan waktu yang diperlukan untuk mencapai halte secara real time, maka mereka dapat membuat keputusan yang lebih akurat atau tidak lama menunggu di Halte.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan Penelitian Pengfei Zhou, Shiqi Jiang and Mo Li yaitu *Urban Traffic Monitoring with the Help of Bus Riders* menjelaskan sebuah konsep monitoring lalu lintas yang menggunakan dua sumber data yaitu penumpang bus dan *commodity off-the-shelf (COTS)* pada sebuah *smartphone*. sistem ini bekerja terdiri dari 2 tahapan, yaitu manual dan otomatis. Pada tahapan manual semua penumpang melakukan fingerprint pada saat akan menaiki sebuah bus yang dalam keadaan berhenti. Setiap penumpang

yang melakukan fingerprint akan mengeluarkan suara beep. Selanjutnya masuk ke tahapan kedua yaitu proses otomatis dimana mobile phone penumpang yang sudah terinstal aplikasi monitoring traffic akan secara otomatis mendeteksi suara beep pada proses fingerprint. Hasilnya di dapat dengan mengetahui estimasi waktu dari sebuah halte ke halte lain dengan rumus $t_{ij} = t_a(j) - t_d(i)$, dimana t_{ij} adalah estimasi waktu dari halte i ke halte j. $t_a(j)$ adalah waktu kedatangan di halte j dan $t_d(i)$ adalah waktu keberangkatan di halte i. Dengan mengetahui estimasi waktu yang di perlukan sudah bisa memperkirakan keadaan lalu lintas dari satu halte ke halte lain. Proses terakhirnya menampilkan kondisi lalu lintas di google map dengan keterangan very slow, slow, normal, and fast sebagai informasi kepada masyarakat [1]. Abid Khan dan Ravi Mishra mengusulkan sistem embedded yang merupakan sistem papan tunggal memiliki GPS dan modem GSM dan prosesor ARM untuk melacak kendaraan . Sistem ini memiliki kemampuan yang besar, biaya operasi rendah, kemungkinan memperluas kuat [2]. Swati Chandurkar, Sneha Mugade, et al. diusulkan real time monitoring bus dan sistem informasi penumpang. Sistem ini memberikan lokasi saat bus dan perkiraan waktu tiba di berbeda berhenti di rute masing-masing. Link updater digunakan untuk mencari posisi bus dan rute saat bus. Perkiraan waktu kedatangan diperbarui pada unit kontrol dan saham informasi ini untuk penumpang yang menggunakan papan display di halte bus [3]. SP Manikandan, P. Balakrishnan mengusulkan waktu sistem permintaan nyata untuk layanan angkutan umum menggunakan Zigbee dan RFID cocok dengan permintaan penumpang dan dan memberikan informasi seperti lokasi bus, bus nomor dan jumlah orang di dalam bus secara real time. Sistem ini memberikan efisien serta angkutan umum biaya rendah sistem [4]. Madhu Kumar, K. rajashekhar, et al. diusulkan, Desain ditingkatkan ketepatan waktu bus sistem transportasi menggunakan GSM dan ZigBee. Dengan cara ini kualitas layanan dari efisiensi operasional ditingkatkan dan penumpang juga bisa mendapatkan informasi tentang bus masing-masing [5]. Dalam tulisan ini, mereka telah menyajikan sistem pelacakan bus pintar yang didasarkan pada GPS, GSM, QR coding dan peta Google. Sistem yang diusulkan, memperkirakan kedatangan kali di halte bus tertentu dengan melacak bus

dan menginformasikan pengguna melalui e-mails dan SMS. Sistem ini membantu untuk penumpang yang tak perlu menunggu di halte bus dan memungkinkan mereka untuk menggunakan waktu mereka lebih efisien.

III.METODE PENELITIAN

3.1 Masalah

Masalah kemacetan di jalan protokol kota Makassar menjadi masalah utama, hal ini membuat alur transportasi di kota menjadi terhambat. pemerintah Kota Makassar mengadakan BRT yang di peruntuhkan sebagai alat transportasi publik agar bisa mengurai kemacetan di kota Makassar hampir sia – sia. Masalah ini di akibatkan karena BRT menggunakan jalur yang sudah ada atau melewati jalur yang sama dengan kendaraan umum yang lain. Tentu hal ini di perparah tidak adanya informasi dengan waktu kedatangan BRT di Halte yang ada di kota Makassar. Dengan demikian membuat para penumpang menunggu lama di Halte dan kebanyakan penumpang lebih memilih untuk naik angkutan umum yang lain.

3.2 Solusi

Sistem ini memberikan informasi yang relevan mengenai semua bus dari berbagai koridor yang sudah di jalankan. Umumnya sistem ini dioperasikan oleh *Handphone Android* yang di dalamnya terdapat GPS dan aplikasi untuk mendapatkan kecepatan bus secara real time yang disimpan di dalam bus. Pertama GPS dan aplikasi yang ada di dalam handphone mendapatkan lokasi dan kecepatan bus kemudian di transmisikan menggunakan komunikasi nirkabel ke server setiap lima detik.

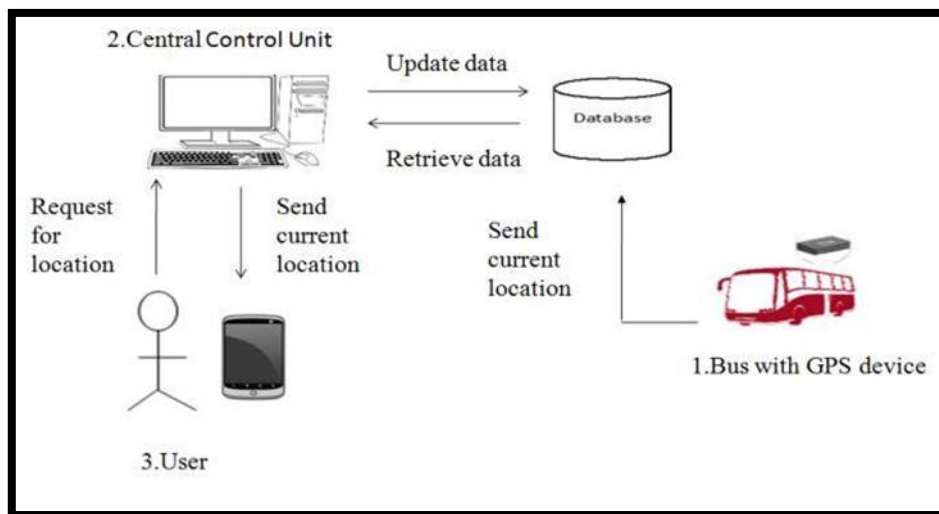
Setelah data diterima oleh server, maka data berupa kecepatan dan lokasi di proses untuk menghasilkan informasi berupa posisi bus, jarak halte dengan bus serta menentukan status macet jalanan yang dilewati oleh bus dengan menggunakan aplikasi berbasis web.

Pengguna dapat mengakses informasi menggunakan *handphone* yang berbasis android untuk mendapatkan informasi mengenai posisi bus, jarak bus dengan halte beserta status jalanan yang dilewati oleh bus. Aplikasi ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna BRT untuk mengetahui jadwal kedatangan suatu bus pada suatu halte sehingga pengguna bisa memperkirakan kapan berangkat ke halte dan tidak menunggu lama di halte. Selain itu aplikasi ini menawarkan informasi mengenai status kemacetan jalanan yang di lewati oleh bus sehingga memungkinkan pengguna menghindari jalanan yang macet tersebut.

3.3 Arsitektur dari sistem yang diusulkan

Sistem yang diusulkan memiliki 3 modul

1. Bus modul unit kontrol
2. Central (admin modul)
3. Client (modul User)



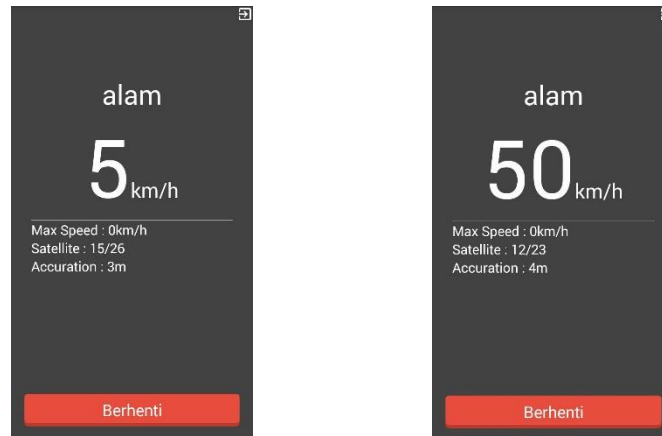
Gambar 1. Arsitektur dari sistem yang diusulkan

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Hasil

a. Simulasi Parameter

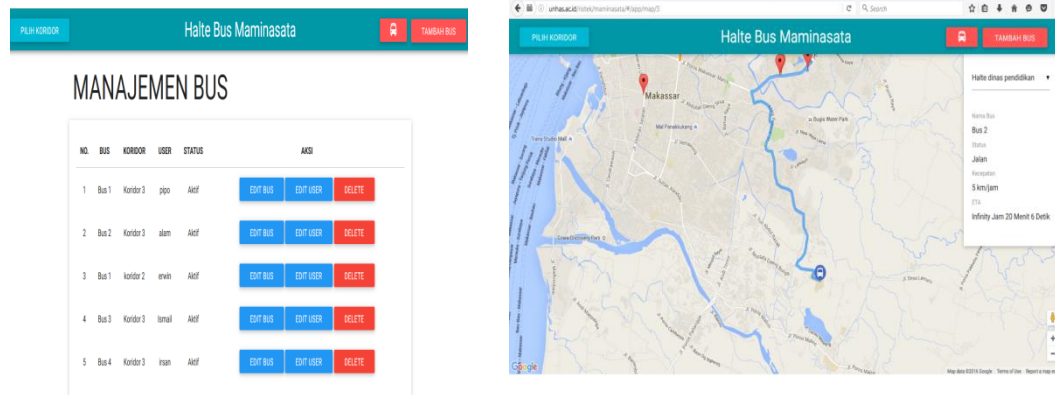
1) Aplikasi Bus



Gambar 2. Simulasi Parameter (Aplikasi Bus)

Aplikasi yang tersimpan di bus yang digunakan untuk mengirimkan data berupa data lokasi *real time* dari bus dan kecepatan dari bus. Aplikasi ini menggunakan GPS untuk mengambil koordinat dan menghitung kecepatan dari bus. Jaringan selular menjadi faktor utama untuk memperoleh data yang akurat oleh karena itu semakin bagus jaringan selular semakin akurat juga data yang di transfer ke server. Data di kirim setiap 5 detik ke server untuk di proses selanjutnya di sisi server. Pada simulasi yang pernah dilakukan sebagaimana gambar diatas telah di ambil sampel dengan 2 kecepatan yang berbeda yaitu kecepatan 5 km/jam dan 50 km/j

2) Aplikasi Server



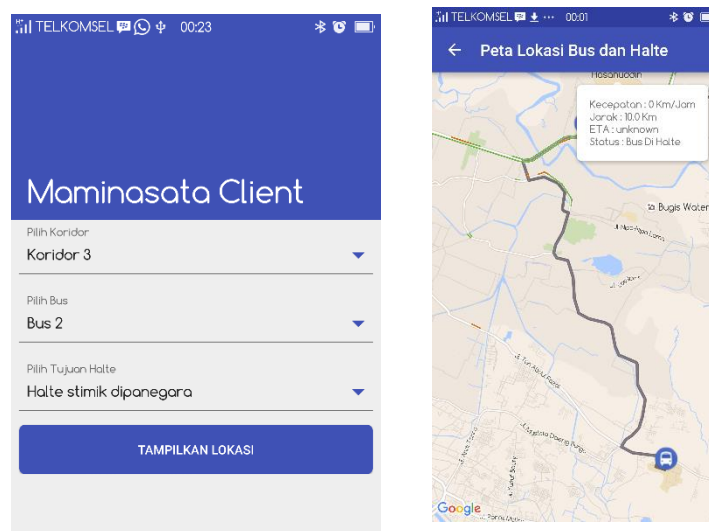
Gambar 3. Aplikasi Server

Untuk login di aplikasi bus, terlebih dahulu harus di daftarkan di server dengan memasukkan nama, koridor dan password. Jadi hanya user yang terdaftar di server yang bisa login di aplikasi bus.

Di aplikasi server ada beberapa menu yang bisa di akses termasuk pilih koridor, tambah bus, tambah koridor dan manajemen user. Kemudian di aplikasi server bisa menampilkan lokasi bus, kecepatan serta waktu yang dibutuhkan dari lokasi bus ke lokasi halte yang sudah di tentukan. Semua inti dari proses sistem ini terpusat di aplikasi server, dimana aplikasi client merequest data berdasarkan koridor, bus dan halte tujuan kemudian aplikasi server akan mengolah data sesuai permintaan client dan akan dengan lokasi yang berbeda dengan nama sopir alam pada bus 2 di koridor 3 akan mengembalikan hasilnya sesuai dengan permintaan dari sisi client. Proses yang pertama itu adalah menentukan jarak dari halte tujuan dengan posisi bus yang di pilih client dengan menggunakan persamaan $t = \frac{s}{\Delta v}$ dimana s adalah jarak dari halte ke lokasi bus sedangkan v adalah kecepatan dari bus yang secara periodik di kirim ke server. Dalam perhitungan waktu yang dibutuhkan ke halte dari suatu bus tergantung nilai dari kecepatan sebuah bus dimana kecepatan sebuah bus tidak konstan. Berbeda dengan perhitungan estimation waktu yang terdapat di google map dimana kecepatannya tergantung dari pilihannya diantaranya jalan kaki, naik mobil dan naik

kereta api. Kecepatan ketiganya sudah di tentukan sehingga estimasi waktunya tidak terlalu akurat dibanding dengan estimasi waktu pada aplikasi ini. Untuk mendapatkan jarak dari bus ke halte menggunakan API yang sudah tersedia di google maps, dan untuk mendapatkan nilai dari kecepatan sebuah bus yang dikirim secara priodik dari aplikasi bus. Kecepatan yang di ambil adalah kecepatan terakhir yang dikirim ke server pada saat client merequest data. Selain menghitung estimation waktu dari sebuah bus mencapai halte tujuan penumpang, juga disediakan monitoring lalu lintas di jalanan yang dilewati oleh BRT Transmaminasata dengan menggunakan asumsi jika kecepatan bus dibawah 10 km/jam maka dikategorikan macet dan selain itu di kategorikan normal. Untuk menentukan macet atau tidaknya di jalanan menggunakan kecepatan rata – rata dari bus dengan mengambil 5 titik pengiriman data terakhir sebelum request data dari penumpang. Jadi rumus kecepatan rata – rata yang digunakan ialah $v = \frac{v1+v2+v3+v4+v5}{5}$ sehingga data bisa lebih akurat dibanding dengan mengambil 1 titik saja. Hal ini diakibatkan oleh kecepatan bus tidak konstan.

3) Aplikasi Client/penumpang



Gambar 4. Aplikasi Client/Penumpang

Aplikasi ini digunakan untuk menampilkan estimasi waktu dan status lalu lintas yang di lewati oleh bus. Cara kerja aplikasi ini menggunakan sistem request, artinya data yang tampil diawali adanya request penumpang ke server. Data request penumpang berupa koridor, memilih bus dan memilih Halte. Setelah data di request maka selanjutnya server akan mengolah dan menampilkan hasilnya di sisi client berdasarkan data yang diminta.

4.2 Pembahasan

Dari Hasil implementasi dan uji coba aplikasi ini didapatkan hasilnya bahwa aplikasi bus memiliki peranan penting sebagai sumber data untuk aplikasi server dan client. Aplikasi bus yang dipasang di BRT memberikan data yang tepat dan realtime yang dikirim ke server. Data yang realtime berupa data kecepatan bus dan posisi bus yang diolah di server dapat memberikan informasi waktu yang tepat kedatangan suatu bus pada halte dan lokasi bus. Informasi yang didapatkan oleh penumpang berupa informasi waktu kedatangan BRT di suatu halte lebih akurat dibanding menggunakan aplikasi yang ada di google maps, hal ini dikarenakan data rata – rata kecepatan di ambil langsung dari kecepatan bus yang sementara di tracking secara realtime. Jika dibandingkan dengan sistem yang sudah ada di google maps yang menggunakan kecepatan rata – rata tergantung jenis jalur yang dipilih pengguna. Ada 3 jalur sering di jumpai di aplikasi google maps yaitu menggunakan mobil, kereta api dan jalan kaki. Ketiga jalur tersebut sudah mempunyai kecepatan rata – rata yang sudah di tetapkan oleh pihak Google. Oleh karena itu aplikasi tersebut kurang cocok digunakan untuk digunakan kota Makassar karena kondisi lalu lintas tidak menentu.

Dengan demikian, penempatan sensor pada bus memiliki kelebihan dari akurasi data sehingga informasi yang diberikan juga akurat dan membantu pihak pengelola BRT dalam memantau BRT yang beroperasi di wilayah Makassar.

V.PENUTUP

5.1.Kesimpulan

Sistem yang diusulkan berhasil dirancang, diimplementasikan dan diuji dan kesimpulan berikut dibuat. Sistem kami mengurangi waktu tunggu penumpang bus. Semua informasi saat ini disimpan ke server dan diambil untuk pengguna jarak jauh melalui aplikasi berbasis mobile. Sistem ini lebih user friendly bagi pengguna untuk mendapatkan informasi visual yang ditampilkan pada Google Map. Pengguna dapat leluasa mendapatkan aplikasi berbasis mobile ini untuk pelacakan real time dari bus yang menyediakan antarmuka yang interaktif. Jadi dengan menggunakan aplikasi ini pengguna hanya bisa menunggu atau mereka mungkin menjadwalkan ulang perjalanan mereka sesuai dengan ketersediaan bus. Jadi makalah ini menyajikan sebuah sistem yang memberikan nilai praktis yang tinggi di era modern. Sistem ini memiliki nilai praktis yang tinggi dan biaya yang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dr. Saylee Gharge, Manal Chhaya, Gaurav Chheda, Jitesh Deshpande, "Real time sistem pemantauan bus menggunakan GPS," *An International Journal of Engineering Sains dan Teknologi*, Vol. 2, Edisi 3, Juni 2012.
- [2] Abid Khan, Ravi Mishra, "sistem pelacakan berbasis GPS-GSM," *International Journal of Trends Rekayasa dan Teknologi*, Vol. 3, Edisi 2, pp: 161-164, 2012.
- [3] SP Manikandan, P. alakrishnan, "Sebuah real time sistem permintaan Efisien untuk pelayanan angkutan umum menggunakan Zigbee dan RFID," *International Journal of Research in Komunikasi Teknik*, Vol. 2, No. 2, Juni 2012.
- [4] Swati Chandurkar, Sneha Mugade, Sanjana Sinha, Pooja Borkar, "Pelaksanaan real time monitoring bus dan sistem informasi penumpang," *International Journal Penelitian Ilmiah dan Publikasi*, Vol. 3, Issue 5, Mei 2013.
- [5] Pankaj Verma, JS Bhatia, "Desain dan pengembangan sistem pelacakan berbasis GPS-GSM dengan pemantauan berdasarkan peta Google," *International Journal of Computer Science, Teknik dan Aplikasi*, Vol. 3, No.3, Juni 2013.