

Perancangan Aplikasi Mikrolet Online “BaDola” untuk Pengembangan Smart City di Kota Manado

Christopel H. Simanjuntak¹, Dirko G. S. Ruindungan², Stieven N. Rumokoy³

1. Politeknik Negeri Manado, Indonesia | christopel.simanjuntak@polimdo.ac.id

2. Universitas Sam Ratulangi, Indonesia | dirko@unsrat.ac.id

3. Politeknik Negeri Manado, Indonesia | rumokoy@polimdo.ac.id

Abstrak

Mikro adalah sebutan untuk angkutan umum mikrolet di kota manado. Saat ini ada 2500 mikro yang sedang beroperasi dalam 19 trayek (Manado, 2017b). Hanya saja, saat ini taksi online sudah banyak sehingga banyak masyarakat sudah tidak lagi menggunakan mirko sebagai angkutan umum. Jika ini dibiarkan maka para supir akan kehilangan pemasukan dan bahkan menjadi *jobless*. Salah satu cara membantu supir dan mirko tetap beroperasi adalah membuat mirko masuk dalam dunia digital sehingga bisa bersaing dengan taksi-taksi online yang sudah ada di manado. Solusi ini juga membantu pemerintah dalam bidang transpostasi untuk mengembangkan kota manado sebagai kota pintar atau *smart city* di indonesia. Berdasarkan hal inilah dirancang aplikasi trasportasi online untuk mikrolet. Dalam perancangan aplikasi tersebut ada beberapa tahapan alur penelitian yang dilakukan seperti Studi literatur, Perancangan konsep sistem, Disain *use case* diagram, Disain *sequence* diagram, Disain *activity* diagram dan tampilan aplikasi. Pada konsep sistem menggambarkan konsep besar sistem berjalan dan jaringan yang akan digunakan. Pada *use case* diagram menghasilkan 3 *actor*, 24 *actor* dimana ada 16 relasi generalisasi dan 24 relasi includes. *Activity* diagram menggambarkan relasi antara *user* dan sistem. Pada *sequence* diagram terdapat 3 aktor dan 1 sistem yang berelasi. Pada disain tampilan aplikasi, ada fitur utama yang digunakan ialah *home*, *activity*, *chat*, *inbox* & *account* serta fitur layanan seperti BaDola, Monitoring, Charter dan Rental. Rancangan aplikasi trasportasi online ini nantinya diberi nama ‘BaDola’ yang artinya memberi sinyal ke supir mikro agar supaya menepi dan mengambil penumpang yg memberi sinyal tersebut. BaDola adalah bahasa sehari-hari di kota manado.

Kata Kunci

Smart City, Mikrolet, Badola, Aplikasi, Transportasi Online

1. Pendahuluan

Mikrolet adalah angkutan umum yang sering digunakan oleh masyarakat dalam bertransportasi baik di kota maupun di desa. Saat ini mikrolet yang beroperasi di kota Manado berjumlah sekitar 2500 dan terbagi di 19 jalur trayek aktif (Manado, 2017b). Pada saat ini, taksi online banyak bermunculan sehingga menjadi saingan untuk mikrolet.

Taksi online menawarkan berbagai kemudahan ke penggunaannya seperti ketepatan waktu karena adanya fitur GPS yang memudahkan pengguna untuk mengetahui posisi taksi yang dipesan, fitur estimasi waktu penjemputan sesuai GPS yang ada, fitur chat & call agar bisa kontak dgn supirnya, fitur *rating* dimana pengguna bisa menilai supir dari layanan yang mereka berikan dan fitur-fitur lain yang memudahkan pengguna. Karena hal inilah mikrolet yang masih menggunakan cara tradisional mulai ditinggalkan oleh masyarakat dan berdampak pada pendapatan supir mikro (Manado, 2017a). Apalagi dukungan infrastruktur komunikasi memudahkan layanan taksi online untuk berkembang. Beberapa layanan taksi online sudah menjalankan bisnis di kota Manado seperti Grab, Gojek dan Maxim.

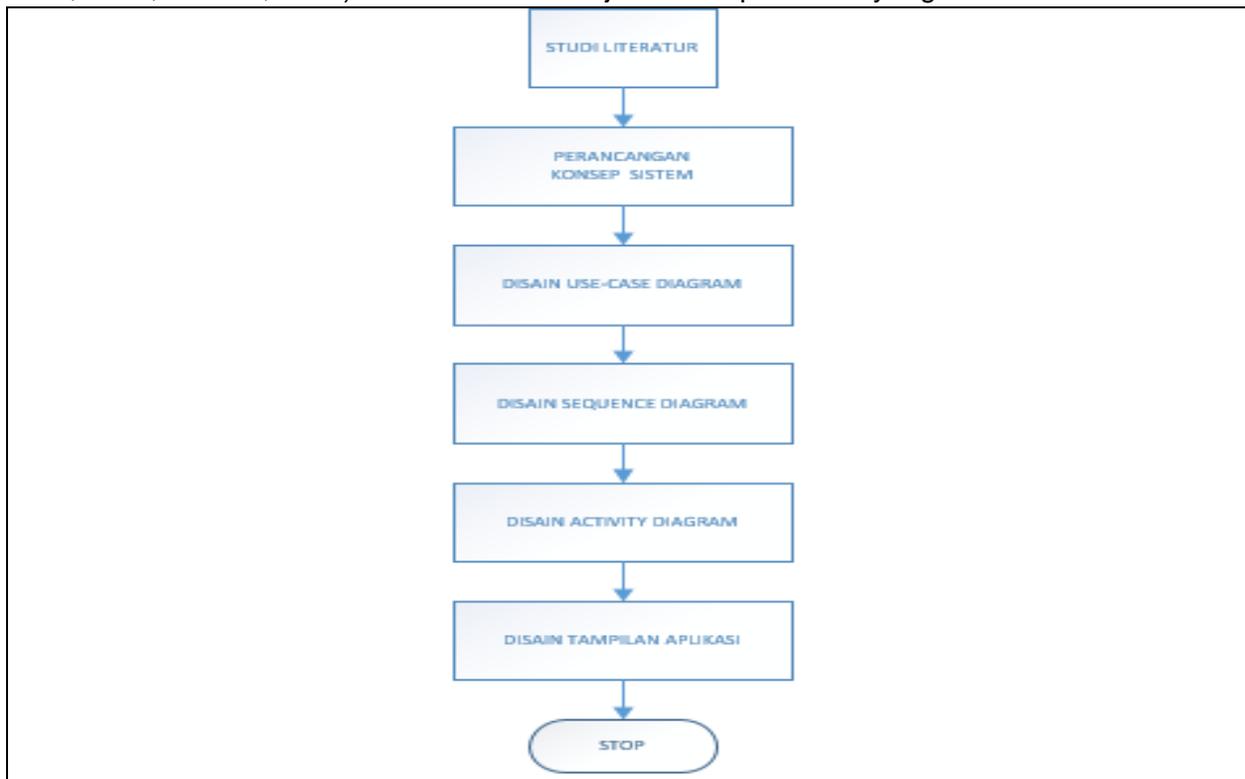
Saat ini banyak kota yang mengembangkan kotanya menjadi kota pintar atau *smart city* dan salah satu kota di Indonesia yang mencanangkan hal itu ialah kota Manado (Pemerintah Kota Manado, 2018). Kota pintar atau *smart city* adalah kota yang dikembangkan guna membantu layanan pemerintah agar lebih cepat dan tepat guna dalam membantu masyarakat dengan memanfaatkan teknologi yang ada (Setiaji, 2018). Ada beberapa contoh pengembangan *smart city* kedepan seperti di Brisbane dan Blacksbourg dimana ICT digunakan untuk mendukung partisipasi sosial dan komunitas dalam mempersempit kesenjangan digital dengan ketersediaan informasi (Anthopoulos and Vakali, 2012), di Trikala, Yunani dimana peneliti mengembangkan konsep *digital city* dengan arsitektur *smart city* dimana e-Gov tidak hanya untuk kemudahan administrasi saja. Di Tokyo, peneliti mengembangkan konsep digital city dimana ada 2 layer untuk kota Tokyo yaitu interface layer dimana menggunakan 3D dimana bisa digunakan misalnya untuk perbelanjaan dan *interactor* layer yang menggambarkan sosial interaksi masyarakat di kota Tokyo. Peneliti Inggris juga mengembangkan model *smart city* dengan mengkombinasikan *wireless sensor network* dengan *computer network* (Gaur *et al.*, 2015). Ada peneliti memberikan 3 domain untuk mengembangkan *smart city* yaitu jaringan sosial, daerah perkotaan dan populasinya (Coculelis, 2004)

Pada *smart city* memiliki beberapa aspek yang perlu dikembangkan untuk menunjang pengembangan kota pintar misalnya aspek kesehatan (Simanjuntak *et al.*, 2015; Sambuaga *et al.*, 2017), bisnis (Simanjuntak and Rumokoy, 2019)(RM, 2018), bencana alam (Zhang, Chen and Lv, 2014), energi (Rumokoy and Simanjuntak, 2016) maupun aspek transportasi. Pada aspek transportasi, ada beberapa penelitian yang telah dikembangkan untuk menunjang aspek ini di era digital. Misalnya penelitian tentang *mobile tracker* untuk melacak lokasi yang dilakukan Motahari *et al.* (Motahari *et al.*, 2012). Dalam penelitiannya dilakukan estimasi lokasi via *wireless* dengan melihat *proximity sensing*, *round trip time* dan *Trilateration* serta *Triangulation* ke *reference point*.

Mohammad juga melakukan penelitian untuk aplikasi pintar untuk pelajar dimana memudahkan mereka dalam mencari bus umum (Mohammad and Khader, 2015) dan ali khan dan tim melakukan penelitian dimana menggunakan *wireless sensor network* untuk digunakan pada kendaraan seperti mobil (Ali Khan *et al.*, 2012). Dari beberapa penelitian yang ada, masih belum ada yang mengembangkan aplikasi dan sistem yang khusus untuk mikrolet dan mengangkat konten lokal khususnya kota manado. Pada kota manado, mikro biasanya memiliki layanan *charter* dan rental. Istilah *charter* ialah layanan dimana seorang penumpang bisa menggunakan *full seat* di mikro tapi dalam trayek mikro sedangkan rental artinya menggunakan mikro dalam jangka waktu tertentu tanpa berpikir trayek mikro tersebut. Pada penelitian ini dibuat disain awal aplikasi mikro online dan proses bisnisnya. Proses bisnis dibuat menggunakan beberapa diagram dari disain UML. Pada rancangan aplikasi ini dibuat juga fitur layanan *charter* dan rental mobil mikro dimana sedikit berbeda dengan yang telah dikembangkan di kota lain selain manado (Putra, 2020). Aplikasi mikro *online* ini nantinya akan dinamakan BaDola. BaDola adalah bahasa sehari-hari di kota manado yang menggambarkan keadaan dimana penumpang memberi sinyal ke supir mikrolet untuk menepi dan memberi layanan mikrolet pada penumpang tersebut.

2. Metode

Alur yang digunakan dalam penelitian ini memanfaatkan beberapa model dari UML (Booch *et al.*, 1998; Gooma, 2011). Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Alur Penelitian konsep aplikasi BaDola

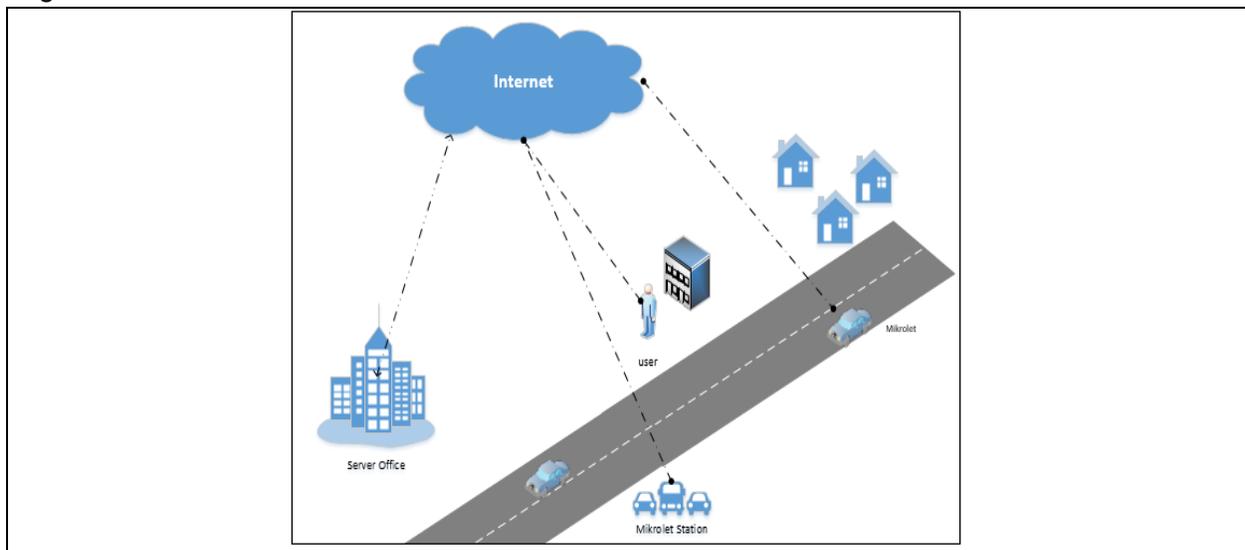
Berdasarkan gambar diatas, langkah awal dalam penelitian ini ialah studi pustaka dimana peneliti melakukan penelusuran akan pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang ada sehingga mendapatkan cara atau penelitian-penelitian yang terkait. Setelah itu, dilakukan perancangan gambaran besar aplikasi. Dalam hal ini, dibuat gambaran akan kedepan sistemnya berjalan seperti apa untuk memudahkan disain sistem tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya ialah melakukan disain *use case* diagram sistem dimana menghasilkan diagram yang menjelaskan alur penggunaan *user* pada sistem. Selanjutnya disain *sequence* diagram dimana menggambarkan interaksi antara *user*, *driver*, *admin* maupun sistem. Pada disain *activity* diagram, menggambarkan aktivitas tiap *actor* dalam sistem. Tiga diagram ini membantu dalam melihat proses bisnis yang ada pada sistem yang dibangun. Selanjutnya adalah membuat disain *user interface* dimana tampilan sistem dibuat semudah mungkin agar supaya pengguna tidak kesusahan dalam mengoperasikan aplikasi / sistem yang telah dibuat.

3. Hasil Penelitian

Adapun penelitian menggunakan alat yaitu 1 laptop dengan spesifikasi prosesor Intel i5, harddisk 500Gb dan 4Gb DDR 3 dan *software* yang digunakan ialah *Microsoft Word* 2013 dan *Microsoft Visio* 2007.

1) Konsep Sistem

Konsep sistem yang akan dibangun adalah adanya sistem / aplikasi yang berjalan di angkutan umum (biasa disebut mikro) dimana membantu *user* dalam menggunakan jasa angkutan umum tersebut.



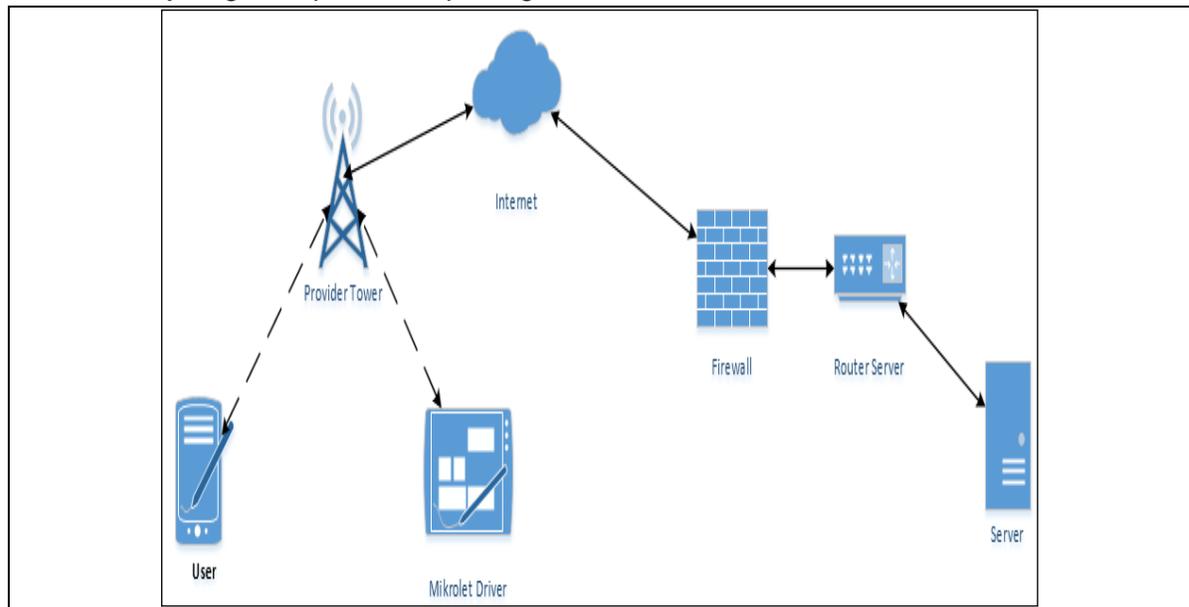
Gambar 2. Konsep sistem yang akan berjalan

Pada gambar 2 menggambarkan sistem dimana pengguna / *user* menggunakan aplikasi dan terkoneksi di internet. Saat *user* meminta layanan, aplikasi akan melakukan pencarian mikrolet terdekat dan memberikan notif ke *driver* akan pesanan layanan yang ada. Pesanan *user* juga

dapat dilihat oleh *office* sehingga memungkinkan *office* melakukan intervensi atau validasi terhadap pesanan yang ada. Adapun kebutuhan yang digunakan oleh mikro ialah satu *smartphone* android yang bisa terkoneksi internet 3G/4G dengan minimal spesifikasi ialah processor minimal dual-core, RAM 2 Gb, Baterai 2500 mAh dan mendukung *multitasking*. *Smartphone* tersebut nantinya akan disematkan aplikasi BaDola agar layanan yang telah dirancang bisa digunakan oleh *user* maupun supir.

2) Disain mekanisme koneksi jaringan

Pada disain jaringan dapat dilihat pada gambar 3.

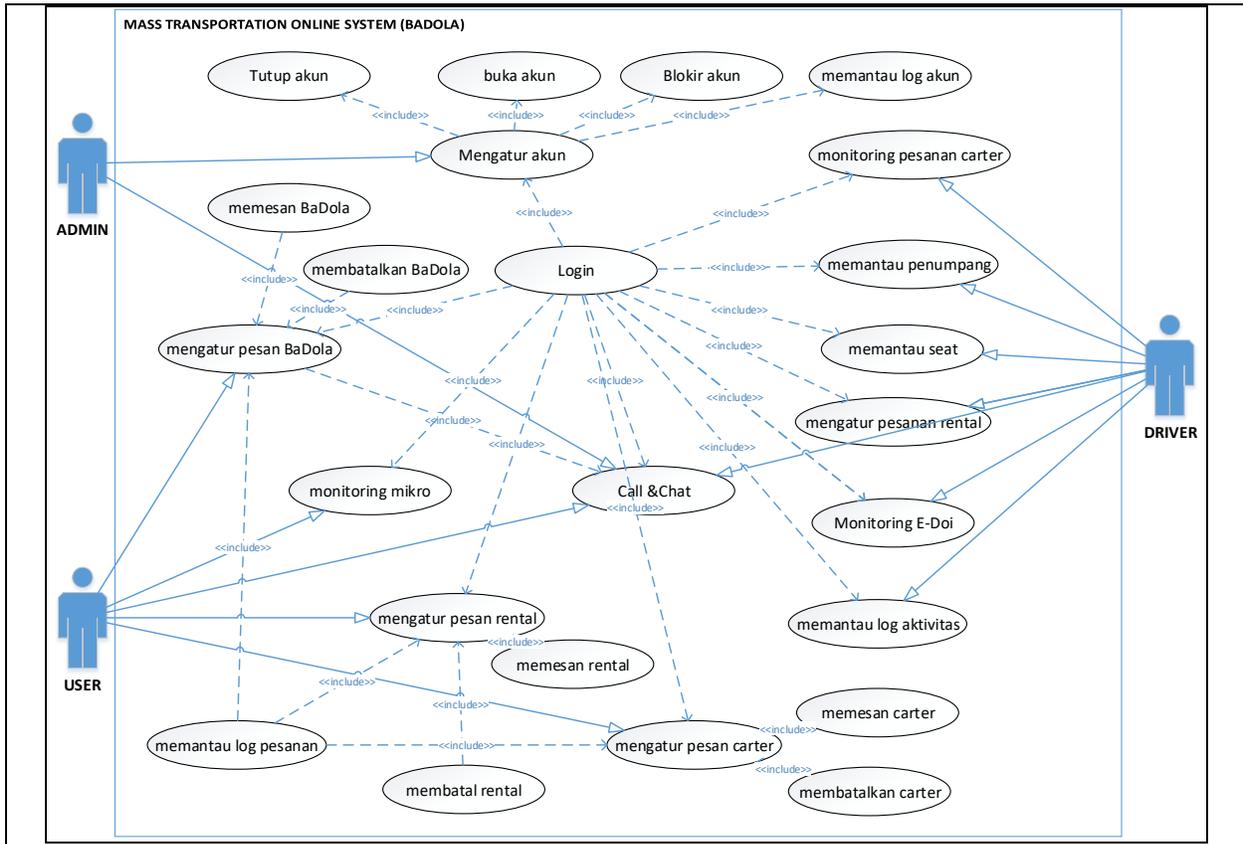


Gambar 3. Disain jaringan saat sistem digunakan

User melakukan koneksi berdasarkan provider yang digunakan. *User* akan terkoneksi ke *tower* lalu terhubung dengan jaringan internet yang disediakan provider. Setelah itu, *user* akan masuk ke *router server* perusahaan tapi akan melewati *firewall* dahulu untuk keamanan. Barulah *user* akan masuk ke *server* perusahaan untuk meminta layanan. *Server* akan memberikan permintaan layanan pada *driver* dengan mekanisme yang sama sehingga *driver* mendapatkan notif akan layanan yang diminta oleh *user*.

3) Disain use case diagram

Pada *use case diagram* terdapat 3 *actor* yang berhubungan dengan sistem dan 24 *actor* yang dilakukan oleh *actor* di dalam sistem. Pada gambar 4 menggambarkan setiap *actor* memiliki *actor* yang berbeda-beda tapi setiap *actor* harus melakukan 1 *actor* yang sama yaitu *Login*. Semua *actor* harus include *actor login* untuk mengeksekusi *actor* yang lain dan *actor* 'Call & Chat' dimiliki semua *actor* karena fitur ini bisa digunakan oleh semua *actor* yang ada.



Gambar 4. Disain use case diagram sistem

Pada actor user, user memiliki 6 actor utama yaitu 'mengatur pesan BaDola', 'mengatur pesan rental', 'mengatur pesan carter', 'monitoring mikro', 'monitoring E-Doi' dan 'call & chat'.

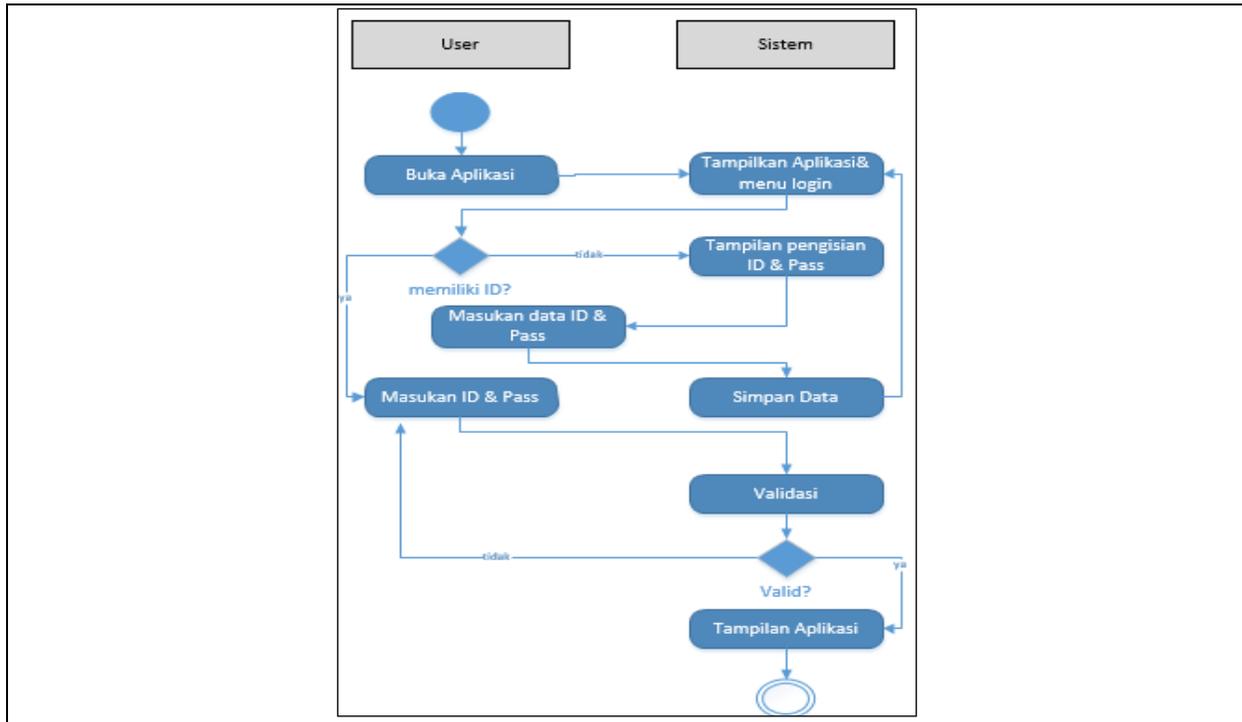
Pada actor 'mengatur pesan BaDola' dimana user melakukan pengaturan layanan BaDola dimana include actor yaitu actor 'memesan BaDola' dan 'membatalkan BaDola'. Pada actor 'mengatur pesan rental' include beberapa actor yaitu 'memesan rental' dan 'membatalkan rental'.

Selanjutnya actor 'mengatur pesan carter' dimana user melakukan pengaturan layanan carter. Pada actor ini, ada actor yang include di actor ini yaitu 'memesan carter' dan 'membatalkan carter'. Actor 'memantau log pesanan' include di ketiga actor ini dikarenakan actor tersebut dibutuhkan pada 3 actor diatas.

Pada actor driver, memiliki 7 actor utama yaitu 'monitoring pesan carter', 'memantau penumpang', 'memantau seat', 'mengatur pesan rental', 'monitoring E-Doi', 'memantau log aktivitas' & 'Call&Chat'. Pada actor admin memiliki 3 actor utama dan 4 actor yang include pada salah satu actor utama. Actor utamanya ialah 'mengatur akun', 'monitoring E-Doi' dan 'Call&Chat'. Pada actor 'mengatur akun' memiliki 4 actor yang include pada actor tersebut. 4 actor itu ialah 'buka akun', 'tutup akun', 'blokir akun' dan 'memantau log akun'.

4) Disain *activity* diagram

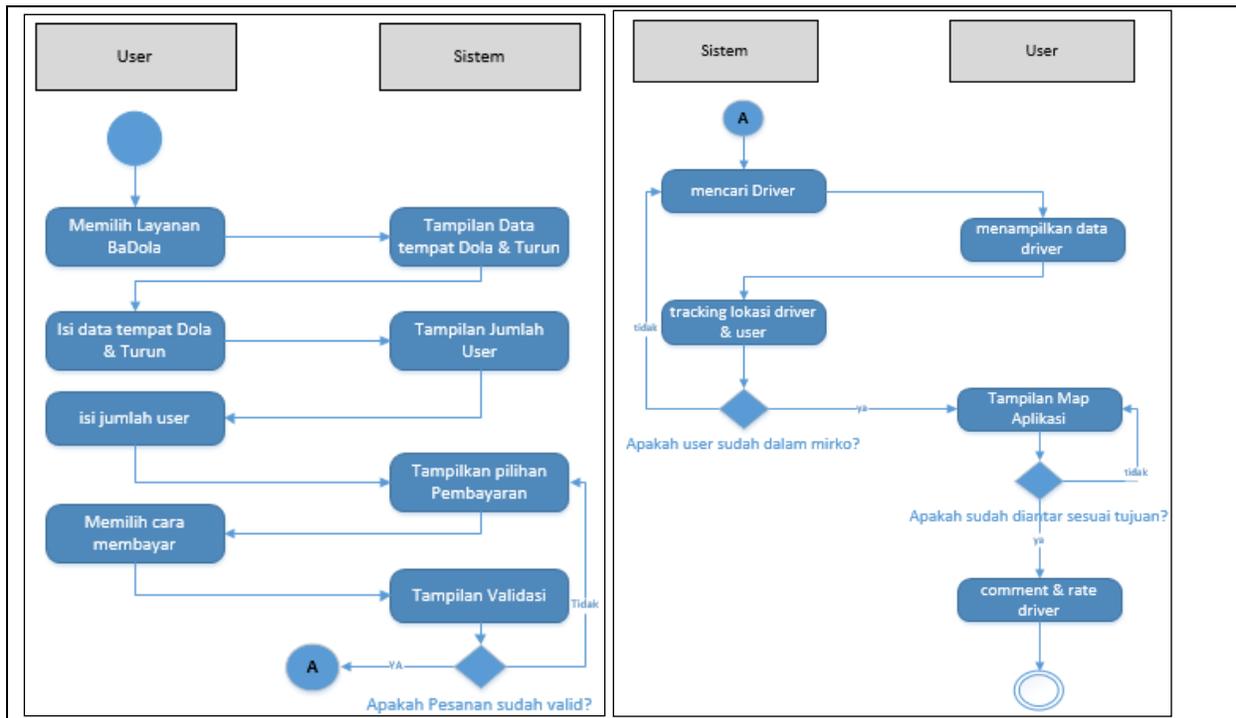
Pada *activity* diagram terdapat 2 bagian yang saling berhubungan yaitu *user* dan sistem yang ada. Pada diagram ini menampilkan 2 proses yaitu proses *login* dan proses & memesan layanan BaDola.



Gambar 5. Proses *activity* diagram-*login*

Pada gambar 5 menjelaskan akan proses *login user* ke sistem. Dimana *user* terlebih dahulu membuka aplikasi lalu sistem akan menampilkan aplikasi & menu *login*. Jika *user* belum memiliki ID maka sistem akan menampilkan menu pengisian ID dan Password baru dimana *user* akan memasukan datanya lalu sistem akan menyimpan data yang telah diisi oleh *user*.

Jika sudah memiliki ID maka *user* akan diminta memasukan ID beserta dengan *password* yang benar agar supaya sistem akan memvalidasinya. Jika validasi sistem gagal maka sistem akan meminta ID dan Password yang benar lagi tapi jika sudah memasukan ID dan *password* yang benar maka sistem akan menampilkan tampilan awal sistem.



Gambar 6. Proses *activity* diagram - Layanan BaDola bagian

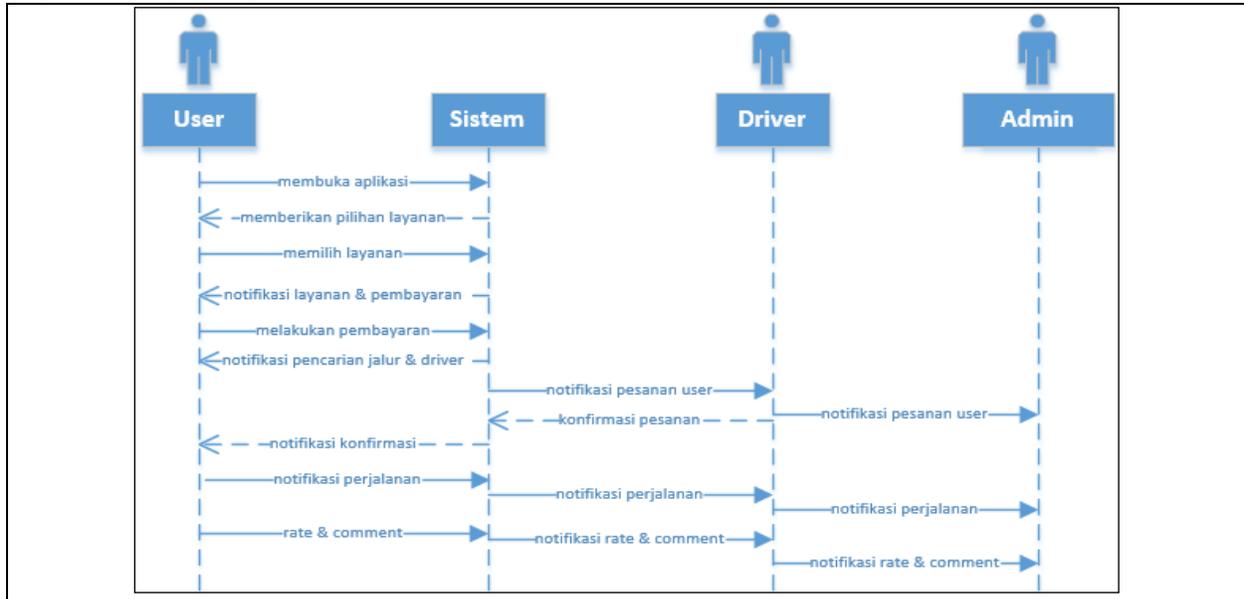
Pada gambar 6 menjelaskan bagaimana *user* dalam mendapatkan layanan BaDola. *User* memilih layanan BaDola lalu sistem menampilkan tampilan tempat BaDola dan tempat tujuan dimana *user* harus mengisi tempat pengambilan mikro dan tempat tujuan dimana *user* turun dari mikro. Selanjutnya sistem menampilkan tampilan jumlah penumpang yang menggunakan layanan ini dimana *user* akan mengisi jumlah penumpang. Lalu sistem menampilkan pilihan pembayaran dimana *user* memilih cara pembayaran yang diinginkan. Selanjutnya sistem memberikan tampilan validasi apakah sudah benar pesanan yang dilakukan atau tidak.

Sistem mencari *driver* yang sesuai dengan pesanan lalu menampilkan data *driver* yang telah menerima pesanan *user*. Selanjutnya sistem melakukan pemantauan atau tracking baik *driver* & *user*. Jika secara tracking sistem menyatakan bahwa *user* belum masuk dalam mikro maka sistem akan mencari lagi *driver* yang bisa sesuai dengan lokasi yang dituju. Jika *user* sudah masuk dalam mikro yang telah dipilih sistem maka *user* melihat tampilan map. Jika *user* sudah sampai dengan titik yang telah diinginkan maka *user* memberi comment dan rate akan *driver*.

5) Disain *sequence* diagram

Pada *sequence* diagram terdapat 3 *actor* yaitu *user*, *driver*, *admin* dan 1 sistem. Dalam diagram ini menggambarkan alur proses *user* menggunakan layanan pada aplikasi BaDola. Awalnya ialah *user* membuka aplikasi lalu sistem memberikan tampilan berupa pilihan layanan yang ada pada sistem. Selanjutnya *user* memilih layanan mana yang dipesan dan sistem memberitahu pembayaran akan layanan yang diminta. Setelah itu, *user* melakukan pembayaran

dimana sistem melakukan notif untuk pencarian jalur dan *driver* yang siap dengan jalur tersebut. Sistem juga melakukan notifikasi pada driver bahwa ada penumpang yang memesan layanan. *Driver* melakukan konfirmasi pesanan yang diminta dan *user* akan menerima notifikasi konfirmasi tersebut. Setelah dilakukan perjalanan, notifikasi perjalanan diterima oleh *user*, *driver* & *admin*. Setelah *user* menyelesaikan perjalanan. *User* memberikan rate & comment untuk driver dimana sistem akan mengirimkan hasil rate & comment pada *driver* dan *admin*. Disain *sequence* diagram dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Disain diagram *sequence* sistem

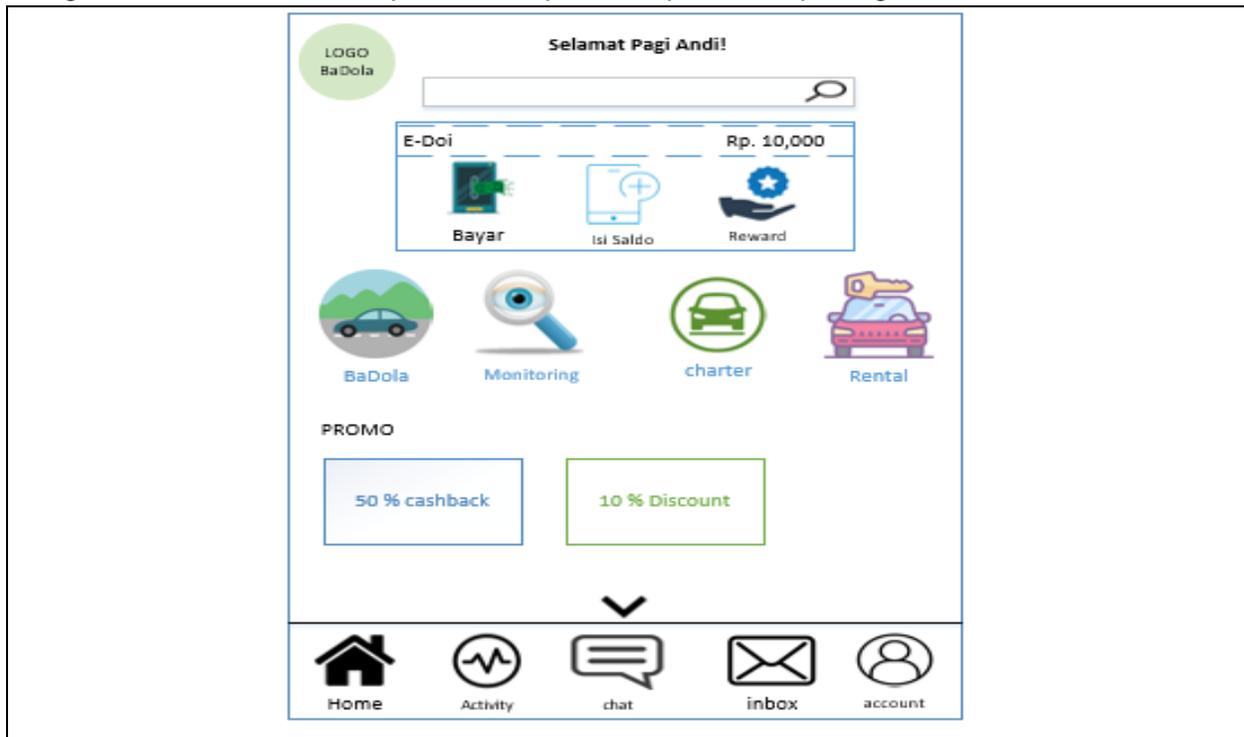
6) Disain antarmuka

Aplikasi dibuat berdasarkan proses bisnis yang telah dirancang. Pada tampilan awal aplikasi, ada beberapa menu yaitu menu pencarian, E-Doi, menu pilihan layanan, promo dan menu bantuan yang biasanya membantu penggunaan aplikasi. Pada menu E-Doi memiliki fitur seperti dompet virtual dimana terdapat menu bayar, isi saldo dan reward. Menu bayar berfungsi sebagai pembayaran melalui E-Doi saat menggunakan layanan aplikasi sedangkan menu isi saldo merupakan fitur untuk mengisi saldo E-Doi.

Menu reward digunakan dimana ada bonus atau hadiah yang bisa menambah saldo *user*. Layanan yang ada pada disain konsep BaDola ialah layanan BaDola, monitoring, charter dan rental. BaDola ialah layanan yang memberikan *user* bisa menggunakan mikro dimana *user* bisa melakukan pemesanan kursi mikro yang melakukan konfirmasi sesuai tujuan *user*. Menu monitoring digunakan untuk memantau mikro yang ada di sekitar *user*. Pada menu ini diperlihatkan adanya jumlah penumpang, jumlah kursi sisa dan jalur mikro tersebut. Charter ialah dimana *user* bisa menggunakan mikro untuk tempat tujuan tertentu dengan menggunakan semua

kursi yang ada di mikro dalam 1 trip. Dalam hal ini, *user* bisa memilih tempat diluar jalur mikro yang biasanya.

Menu rental ialah dimana *user* bisa meminjam kendaraan mikro dalam waktu tertentu. Pada menu promo terdapat beberapa iklan atau promo dari sistem yang bisa digunakan dalam layanan yang ada dalam Aplikasi. Menu home berguna untuk membuka tampilan awal aplikasi, menu *activity* digunakan untuk melihat rekapan aktifitas *user* dalam aplikasi, menu chat berguna untuk melakukan komunikasi text dengan driver maupun admin. Menu inbox berguna untuk adanya berita ataupun pemberitahuan bagi *user* dari admin dan profil berguna untuk melihat dan mengedit ID *user*. Sketsa tampilan awal aplikasi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Disain tampilan awal aplikasi

4. Kesimpulan

Perancangan mikro online yang diberi nama “BaDola” menggunakan beberapa tahapan penelitian yaitu studi literatur, perancangan konsep sistem, disain use-case diagram, disain *sequence* diagram, disain *activity* diagram, disain *user* interface. Pada konsep sistem menggambarkan gambaran besar sistem berjalan dan gambaran jaringan yang akan berjalan saat sistem bekerja. Pada *use case* diagram menghasilkan 3 *actor*, 24 *actor*, 16 relasi generalisasi dan 24 relasi *includes*. Pada *activity* diagram, yang berelasi adalah 1 *actor* dan 1 sistem. Dalam *activity* diagram yang dibuat menggambarkan bagaimana alur *user* menggunakan layanan sampai layanan selesai digunakan. Pada *sequence* diagram terdapat 3 *actor* dan 1 sistem yang saling

berhubungan. 3 *actor* tersebut ialah *user*, *driver*, *admin*. Pada disain tampilan aplikasi, ada beberapa fitur utama yang bisa digunakan yaitu home, *activity*, chat, inbox & account. Pada fitur pilihan layanan ada fitur BaDola, Monitoring, Charter dan Rental.

Kedepan akan dilakukan kerjasama dengan pemerintah kota agar memudahkan pengembangan sistem BaDola. Setelah itu, dirancang sistem E-Doi untuk memudahkan pengguna dalam bertransaksi. Selanjutnya akan dibuat prototipe aplikasi dan melakukan survey akan sistem yang dibangun. Setelah mendapatkan *feedback*, sistem akan diperbaiki sesuai masukan yang ada. Seterusnya mengembangkan sistem pencarian yang efisien dan efektif untuk pencarian *driver* dari *user* dengan menyematkan kecerdasan buatan khusus untuk memaksimalkan fitur tersebut. Setelah itu dilakukan ujicoba untuk sistem yang telah dibangun bersamaan dengan sosialisasi atau program pengembangan karakter pada supir mirko guna memudahkan penggunaan aplikasi dan peningkatan layanan mirko.

Daftar Rujukan

- Ali Khan, R. *et al.* (2012) 'Wireless Sensor Networks: A Solution for Smart Transportation', *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences Wireless Sensor Networks: A Solution for Smart Transportation*, 3(4), pp. 566–571. Available at: <http://www.cisjournal.org>.
- Anthopoulos, L. G. and Vakali, A. (2012) 'Urban Planning and Smart Cities: Interrelations and Reciprocities', *SpringerLink*, pp. 178–189.
- Booch, G. *et al.* (1998) *Unified Modeling Language User Guide, The Unified Modeling Language User Guide, The Library of Congress Cataloging-in-Publication Data*. 6th edn. Edited by J. C. Shanklin. United States of America: Addison Wesley. Available at: <http://www.awl.com/cseng/>.
- Couclelis, H. (2004) 'The construction of the digital city', *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31(1), pp. 5–19. doi: 10.1068/b1299.
- Gaur, A. *et al.* (2015) 'Smart city architecture and its applications based on IoT', *Procedia Computer Science*. Elsevier Masson SAS, 52(1), pp. 1089–1094. doi: 10.1016/j.procs.2015.05.122.
- Gomaa, H. (2011) *Software Modelling and Design UML, Use Cases, Patterns an Softwarwe Architecture*. 1st edn. United States of America: Cambrige University Press.
- Manado, T. (2017a) *Cerita Para Sopir Taksi Konvensional Kejar Uang Setoran di Era Digital*, *Tribun Manado*. Available at: <https://manado.tribunnews.com/2017/10/24/cerita-para-sopir-taksi-konvensional-kejar-uang-setoran-di-era-digital> (Accessed: 4 May 2020).
- Manado, T. (2017b) *Dishub Kota Manado Jaring 300 Kendaraan Umum - Tribun Manado*. Available at: <https://manado.tribunnews.com/2017/03/02/dishub-kota-manado-jaring-300-kendaraan-umum> (Accessed: 25 March 2020).
- Mohammad, N. and Khader, A. (2015) 'Smart Transportation Application using Global Positioning System', *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(6), pp. 49–54. doi: 10.14569/ijacsa.2015.060608.
- Motahari, S. *et al.* (2012) 'Mobile applications tracking wireless user location', *GLOBECOM - IEEE Global Telecommunications Conference*, pp. 2006–2011. doi: 10.1109/GLOCOM.2012.6503410.

Pemerintah Kota Manado (2018) *Visi dan Misi*. Available at: http://www.manadokota.go.id/site/visi_misi (Accessed: 21 October 2019).

Putra, W. (2020) *Pemkab Bandung Uji Coba Angkutan Kota Berbasis Aplikasi Online*, *Detiknews*. Available at: <https://news.detik.com/berita-jawa-barat/d-4851566/pemkab-bandung-uji-coba-angkutan-kota-berbasis-aplikasi-online> (Accessed: 4 May 2020).

RM, I. (2018) *PENGEMBANGAN APLIKASI MARKETPLACE UNTUK PEMASARAN DAN TRANSAKSI PRODUK ROASTING WARUNG KOPI*. Universitas Islam Indonesia.

Rumokoy, S. N. and Simanjuntak, C. H. (2016) 'Perancangan Konsep Modul Praktek Instalasi PLTS Skala Rumah Tangga Berbasis Kompetensi Berorientasi Produksi', xx(xx), pp. 1–7.

Sambuaga, J. H. *et al.* (2017) 'Perancangan E-health Kota Cerdas (Studi Kasus : Kota Manado)', *E-Journal Teknik Informatika*, 11(2), pp. 37–39.

Setiaji, D. (2018) *Apa Itu Smart City dan Tantangan Penerapannya di Indonesia*, *techinasia*. Available at: <https://id.techinasia.com/apa-itu-smart-city-dan-penerapan-di-indonesia> (Accessed: 2 March 2020).

Simanjuntak, C. H. *et al.* (2015) 'Perancangan Ontologi Domain Pengetahuan Penyakit Saraf Berbasis SWRL Dengan Metode METHONTOLOGY.', pp. 489–494.

Simanjuntak, C. H. and Rumokoy, S. N. (2019) 'Perancangan Konsep Aplikasi Online Marketplace “BaBli” untuk Pengembangan Desa Pintar di Sulawesi Utara', *Jurnal Teknik ELEktro dan Komputer UNSRAT*, 8(3), pp. 211–218. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/28200/27640>.

Yin, Y. and Jiang, D. (2013) 'Research and application on intelligent parking solution based on internet of things', *Proceedings - 2013 5th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, IHMSC 2013*, 2, pp. 101–105. doi: 10.1109/IHMSC.2013.171.

Zhang, Q., Chen, T. and Lv, X. (2014) 'New Framework of Intelligent Evacuation System of Buildings', *Procedia Engineering*. Elsevier B.V., 71, pp. 397–402. doi: 10.1016/j.proeng.2014.04.057.