

HEALTHCOPTER UNTUK PENGIRIMAN KEBUTUHAN MEDIS DI DAERAH SULIT TEMPUH

¹Muhammad Khadafi Al-Af Ghani, ²Herika Hayurani, ³Mubarik Ahmad
¹²³Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas YARSI, Jakarta

Email: ¹daffyghani@gmail.com, ²herika.hayurani@yarsi.ac.id, ³mubarik.ahmad@yarsi.ac.id

Abstract

Indonesia is a vast country consisting of 34 provinces and 17,504 islands. Each region has a diverse geographic background. In addition, the uneven development of infrastructure which causes the transport logistics to face various challenges and problems. In the health sector, time is an important factor in the provision of emergency health needs. Therefore, the distribution of health needs such as medicines, blood and medical devices should be a major concern in improving the quality of health services. In the face of the current distribution of various problems, such as congestion, infrastructure, natural disasters, and the travel time, we propose an alternative solution in solving this problem. The solution is a drone that can perform unhindered distribution of health needs based on location coordinates of the given location. These drones in the call healthcopter are expected to improve the quality of health services in Indonesia. Healthcopter can be accessed via mobile device applications that can receive requests from various places. This research has produced Healthcopter consisting of drones and application delivery medical needs. The Healthcopter has been tested the travel time and speed based on the distance and weight of the load that can be transported by the drone. The heavier the drone load, the longer the travel time and the lower the speed. Similarly to distance, the greater the drone mileage, the longer the travel time and the lower the speed.

Keywords: *Drone, distribution, health*

Abstrak

Indonesia merupakan negara luas yang terdiri dari 34 provinsi dan 17.504 pulau. Setiap daerah memiliki latar belakang geografis yang beragam. Selain itu, pembangunan infrastruktur yang tidak merata menyebabkan transportasi logistik menghadapi berbagai tantangan dan permasalahan. Di sektor kesehatan, waktu menjadi faktor penting dalam penyediaan kebutuhan kesehatan yang darurat. Oleh karena itu, distribusi kebutuhan kesehatan seperti obat-obatan, darah, dan alat-alat medis sudah seharusnya menjadi perhatian utama dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Dalam menghadapi berbagai permasalahan distribusi saat ini, seperti kemacetan, infrastruktur, bencana alam, dan waktu tempuh, kami mengajukan suatu solusi alternatif dalam menyelesaikan masalah ini. Solusi tersebut yaitu suatu *drone* yang mampu melakukan distribusi kebutuhan kesehatan tanpa hambatan berdasarkan letak koordinat lokasi yang diberikan. *Drone* ini di namakan *healthcopter* yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di Indonesia. *Healthcopter* ini dapat diakses melalui aplikasi perangkat *mobile* sehingga dapat menerima permintaan dari berbagai tempat. Penelitian ini telah menghasilkan *Healthcopter* yang terdiri dari *drone* dan aplikasi pengiriman kebutuhan medis. *Healthcopter* ini telah diujikan waktu tempuh dan kecepatannya berdasarkan jarak dan berat beban yang dapat diangkut oleh *drone*. Semakin berat beban angkut *drone*, maka semakin lama waktu tempuhnya dan semakin rendah kecepatannya. Begipula dengan jarak, semakin besar jarak tempuh *drone*, maka semakin lama waktu tempuhnya dan semakin rendah kecepatannya.

Kata Kunci: *Drone, Distribusi, Kesehatan*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara terluas di dunia yang terdiri dari 34 provinsi dan 17.504 pulau. Setiap daerah memiliki latar belakang geografis dan geologis yang beragam. Hal ini ditunjukkan dengan adanya dataran rendah, dataran tinggi, pegunungan, dan lautan yang membentang dari Sabang sampai Merauke. Keberagaman ini belum ditunjang dengan pembangunan infrastruktur yang merata. Menurut data Badan Pusat Statistik, hampir setengah (43%) dari permukaan jalan di Indonesia bukan aspal yaitu sebesar 221.695 km dari 517.663 km (BPS, 2014). Data ini diperkuat dengan hasil survei dari World Bank yang memberikan nilai rendah yaitu 2,92 kepada Indonesia.

Di sisi lain, penyebaran penduduk di Indonesia yang tidak merata menyebabkan kepadatan penduduk yang tinggi di beberapa kota besar. Hal ini berpengaruh terhadap transportasi dan distribusi barang. Sebagai contoh, rata-rata kecepatan kendaraan bermotor di Jakarta hanya mencapai 5 km/jam (BPS, 2014). Beberapa permasalahan di atas menyebabkan posisi Indonesia yang masih rendah dibandingkan negara-negara lain pada *Logistics Performance Index* pada tahun 2014 (The World Bank, 2014). Hal ini berdampak pada distribusi kebutuhan kesehatan seperti obat-obatan, darah, dan alat medis yang membutuhkan waktu yang cepat. Oleh karena itu, ini perlu diperhatikan dalam penanganan medis yang darurat dan kondisi tertentu. Pada beberapa penyakit tertentu,

penanganan medis yang lambat dapat mengakibatkan situasi yang fatal. Oleh karena itu, sudah sepatutnya aspek distribusi kebutuhan kesehatan ini menjadi perhatian khusus bagi kita dalam meningkatkan pelayanan kesehatan di Indonesia. Salah satu solusi yang diusulkan untuk mengatasi masalah distribusi kebutuhan kesehatan khususnya pada daerah sulit tempuh adalah dengan memanfaatkan perangkat *drone*. Beberapa contoh penerapan *drone* adalah pendistribusian obat pada daerah terpencil di salah satu negara bagian di

Amerika (Hackman dan Nicas, 2017), pendistribusian darah di klinik terpencil di Rwanda (Rutkin A, 2016).

Dari penjelasan di atas, penulis mengajukan solusi alternatif dalam meningkatkan kualitas distribusi kebutuhan kesehatan di Indonesia. Solusi tersebut berupa *Healthcopter* yang terdiri dari *drone* dan aplikasi yang mampu melakukan distribusi kebutuhan kesehatan di daerah sulit tempuh. *Drone* kami pilih sebagai alat transportasi karena dapat dikendalikan jarak jauh, tanpa awak, dan meminimalisir hambatan di darat dengan terbang di udara. *Healthcopter* dapat menerima

permintaan kebutuhan kesehatan oleh pengguna melalui aplikasi *mobile*. Pengguna akan mengirimkan jenis kebutuhan kesehatan dan koordinat lokasi melalui aplikasi ke *healthcopter station*. *Healthcopter station* adalah pusat kendali *healthcopter* yang akan mengirimkan berbagai kebutuhan kesehatan kepada pengguna.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah yang akan diselesaikan pada studi ini yaitu: bagaimana cara membangun *healthcopter* yaitu suatu *drone* yang mampu melakukan distribusi kebutuhan kesehatan di daerah sulit tempuh?, sejauh mana *healthcopter* dapat melakukan proses distribusi kebutuhan kesehatan di daerah sulit tempuh?

Tujuan penelitian ini adalah membangun *healthcopter* yaitu suatu *drone* yang mampu melakukan distribusi kebutuhan kesehatan di daerah sulit tempuh. *Healthcopter* ini dapat diakses melalui perangkat *mobile* dengan mengirimkan jenis permintaan dan lokasi pengguna melalui aplikasi. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut: solusi alternatif dan inovatif dalam transportasi pengiriman kebutuhan kesehatan di daerah sulit tempuh, memberikan peningkatan waktu pengiriman dan akurasi dalam distribusi kebutuhan kesehatan, dan memberikan peningkatan kualitas pelayanan kesehatan dengan penanganan medis yang cepat. Batasan penelitian ini adalah: *drone* yang telah dibangun akan memiliki keterbatasan dalam hal jarak tempuh dan berat, daerah sulit tempuh meliputi daerah padat penduduk, daerah macet atau daerah yang tidak memiliki akses jalan, dan kebutuhan kesehatan meliputi obat-obatan, kantong darah, dan alat medis ringan.

2. Metode Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing tahapan pada metode penelitian ini:

2.1 Studi Literatur

Pada tahapan ini, penulis melakukan studi pustaka dan observasi terhadap teori, teknik, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perancangan dan pembangunan sebuah *drone*. Selain itu, hal-hal yang berkaitan dengan distribusi kebutuhan kesehatan di Indonesia juga menjadi aspek yang ikut diperhatikan.

2.2 Analisis Kebutuhan

Tahapan ini bertujuan untuk

mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan baik itu fungsional maupun non-fungsional yang menjadi elemen-elemen penting dalam perancangan *Healthcopter*. Penulis akan melakukan wawancara terhadap pelaku di dunia kesehatan yang berhubungan langsung terhadap distribusi kebutuhan kesehatan.

2.3 Perancangan *Healthcopter*

Tahapan ini merupakan tahapan yang paling krusial dalam penelitian. Berdasarkan hasil dari studi literatur dan analisis dari tahapan sebelumnya, penulis merancang desain *healthcopter* yang paling sesuai dengan tujuan. Perancangan ini mempertimbangkan berbagai aspek baik itu teknis maupun non-teknis. Hasil dari tahapan ini adalah berupa desain *healthcopter*.

2.4 Perakitan *Healthcopter*

Dari rancangan yang telah dihasilkan pada tahapan sebelumnya, penulis akan melakukan perakitan *healthcopter*. Perakitan ini akan menggunakan berbagai komponen dalam membuat *drone*, seperti *frame*, *motor*, *GPS sensor*, *propeller*, *flight controller*, kamera, baterai, *remote control*, dan kabel.

2.5 Pengembangan Aplikasi

Tahapan ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna untuk memanggil *healthcopter*. Aplikasi ini berbasis *web* sehingga dapat diakses oleh perangkat komputer dan *mobile* dengan mudah. Proses kerja aplikasi ini adalah mengirimkan jenis permintaan beserta lokasi ke *healthcopter station* sehingga *healthcopter* dapat melakukan distribusi dengan cepat dan akurat.

2.6 Pengujian dan Simulasi

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian baik dari sisi *healthcopter* maupun aplikasi. Pengujian ini didasarkan oleh skenario pengujian yang telah dibuat sebelumnya.

2.6.1 *Healthcopter*

Pengujian pada *healthcopter* ini berupa simulasi dari sisi kelayakan teknis untuk berbagai skenario. *Healthcopter* telah di uji pada kondisi lingkungan yang sulit tempuh dan sering macet yaitu di jalan Kartini 4, Jakarta Pusat.

2.6.2 Aplikasi

Pengujian ini akan berfokus terhadap

fungsionalitas dari aplikasi dalam menjalankan fitur-fitur yang dimiliki. Adapun pengujian akan menggunakan metode *black box testing*.

2.7 Hasil

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari penelitian. Berdasarkan tahapan-tahapan sebelumnya, penulis telah menarik kesimpulan dan dapat dijadikan dasar untuk penelitian yang akan datang.

3. Perancangan *Healthcopter*

Dalam merancang *healthcopter*, penulis membagi menjadi dua komponen yaitu *drone* dan *med-box*, adapun penjelasannya adalah sebagai berikut

3.1 *Drone*

Drone: Fungsi utama komponen ini sebagai alat pengantar barang yang dapat terbang melalui jalur udara dari *station healthcopter* yang merupakan titik awal dimana *drone* melakukan keberangkatan menuju lokasi yang telah ditentukan oleh pengguna. Penulis menggunakan *drone DJI Phantom 4* yang sesuai dengan kebutuhan *healthcopter*. *Drone* ini dapat melakukan terbang lebih lama dari *drone* lainnya, selain itu *drone* tersebut dapat mengangkut beban kurang dari 2 kilogram, dimana *drone* ini dipilih oleh penulis karena sesuai dengan kebutuhan untuk pengiriman barang.



Gambar 1. *Drone* dan Med-Box

Adapun *Drone* ini terdiri dari :

a. *Propeller*

Propeller / Prop Adalah baling baling yang dipakai untuk memberikan daya angkat pada *drone*, pengendali arah, dan penyeimbang, jumlah dari *propeller* tersebut bervariasi, ada

yang yang jumlahnya 2, 3, 4, 8 dan seterusnya.

b. *Remote Control*

Remote control atau disebut juga RC yang dipakai untuk menggerakkan *drone* dari jarak jauh biasa di *drone* RC ini dipasangkan dengan *device* seperti *smartpone*, *tablet*, komputer yang dipakai untuk visualisasi dari *drone* itu sendiri dan memantau pergerakannya dari jarak jauh

c. *Gimbal*

Gimbal Adalah system penstabil dari kamera, juga sebagai penghubung antara *drone* dan camera bentuknya masing-masing berbeda tetapi memiliki kegunaan yang sama yaitu membuat stabil pengambilan foto atau video dengan menggunakan *drone* sehingga guncangan dari *drone*, dan angin tidak membuat foto mejadi goyang atau blur.

d. *Camera*

Camera yang dipakai untuk menampilkan *image* yang dipakai untuk melihat, memotret, melakukan *recording video*.

e. *Landing Skid*

Landing skid adalah kaki *drone* yang dipakai untuk melakukan pendaratan, bentuknya bermacam macam dan terkadang bisa digerakan naik dan turun sesuai kebutuhan.

f. *Shock Absorber*

Shock Absorber adalah peredam getaran yang dipakai di *drone* untuk membantu memberikan keseimbangan *camera* sehingga tetap lurus dan stabil, tidak semuanya *drone* memiliki ini tetapi didalam *gimbal* sudah ada fungsi ini.

g. *Rotor*

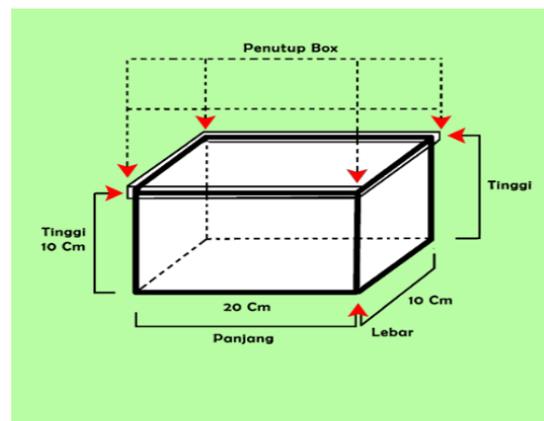
Rotor adalah *dinamo* penggerak dari *propeller* dan jumlahnya tergantung dari jenis *drone* itu sendiri, besaran rotornya juga tergantung dari besar kecilnya *drone*.

h. *Frame (Rangka)*

Frame merupakan tempat untuk meletakkan komponen lain dari *Multicopter*. Ibarat Mobil, *Frame* merupakan rangka dari *Multicopter*.

i. *Propeller (Baling Baling)*

Propeller adalah pasangan untuk motor. Untuk *MultiCopter Propeller* yang digunakan ada dua jenis yaitu *Clock Wise (CW)* / Searah jarum jam dan *Counter Clock Wise (CCW)* / Berlawanan Arah Jarum Jam. Ukurannya pun ada beragam biasanya dituliskan dengan format *XXYY* misalnya *1045*, *1150*, *1355*, dan lain-lain, dimana nilai *XX* menunjukkan Panjang *Propeller* dan nilai *YY* menunjukkan Nilai *Pitch* dari *Propeller* (dalam satuan *Inch*) Memilih *Propeller* sendiri disesuaikan dengan *Motor* yang digunakan.



Gambar 2. Med-Box

3.2 Perancangan Aplikasi Healthcopter

Pada tahap ini, penulis membahas tentang perancangan Aplikasi *Healthcopter*. tersebut terdiri dari arsitektur, *use case analysis*, *data flow diagram* dan *proses bisnis*.



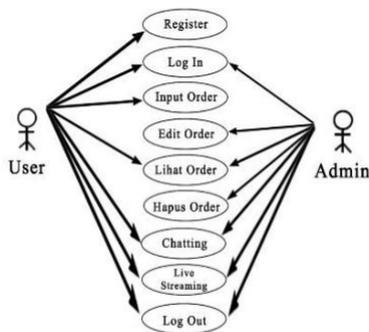
Gambar 3. Proses Aplikasi *Healthcopter*

User yang sedang mengalami kesulitan dan membutuhkan pertolongan medis secara cepat, user melakukan permintaan *healthcopter* dengan

cara mengakses aplikasi *healthcopter* dan melakukan permintaan sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan oleh user, kemudian admin *healthcopter* akan menerima sebuah permintaan dan mendapatkan lokasi dari user kemudian admin akan melihat ketersediaan yang dibutuhkan oleh user, jika permintaan yang dibutuhkan oleh user tersedia, maka admin akan mempersiapkan *drone* dan segera mengirimkan kebutuhan medis yang dibutuhkan tersebut ke lokasi yang diberikan oleh user.

3.2.1 Use Case

Di dalam perancangan aplikasi ini terdapat dua buah aktor yaitu User dan Admin, User adalah Pengguna yang dapat mengakses sebuah aplikasi *healthcopter*, dimana pengguna dapat melakukan *Register*, *Log in*, *Input Order*, *Lihat Order*, *Chatting*, *Live Streaming*, dan *Log Out*. Admin adalah aktor yang mengelola dan memiliki akses penuh *healthcopter*. Dimana admin dapat melakukan *Log in*, *Edit Order*, *Lihat Order*, *Hapus Order*, *Chatting*, *Live Streaming*, dan *Log Out*.



Gambar 4. Use Case Diagram

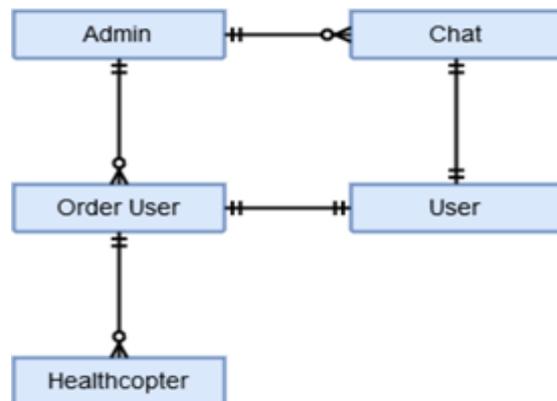
Use case pada gambar diatas dibuat untuk menjelaskan mengenai fitur atau fungsi yang dapat digunakan oleh pengguna atau aktor. Use case tersebut terdapat dua aktor dimana aktor pertama adalah admin yang mengelola aplikasi *healthcopter* dan aktor kedua adalah user yang dapat melakukan order kepada admin dimana data order tersebut berupa lokasi dan informasi kebutuhan medis. Tabel 1 berikut ini menjelaskan Use case Diagram

Tabel 1. Deskripsi Use Case

Aktor	Nama Use Case	Deskripsi Use Case
User	Register	Use Case ini berfungsi untuk melakukan registrasi
User	Input Order	Use Case ini berfungsi untuk memasukan data permintaan user pada <i>healthcopter</i>
User dan Admin	Log in	Use Case ini berfungsi untuk akses masuk kedalam aplikasi <i>healthcopter</i>
User dan Admin	Lihat Order	Use Case ini berfungsi untuk melihat data orderan yang sudah dilakukan oleh user
User dan Admin	Chatting	Use Case ini berfungsi untuk chatting antara user dan admin
User dan Admin	Live Streaming	Use Case ini berfungsi untuk melihat video dari <i>drone</i> yang sudah dipesan langsung dari <i>healthcopter</i>
User dan Admin	Log Out	Use Case ini berfungsi untuk memutuskan akses pada aplikasi <i>healthcopter</i>
Admin	Edit Order	Use Case ini berfungsi untuk mengubah order yang telah disepakati oleh user
Admin	Hapus Order	Use Case ini berfungsi untuk menghapus order

3.2.2 ERD

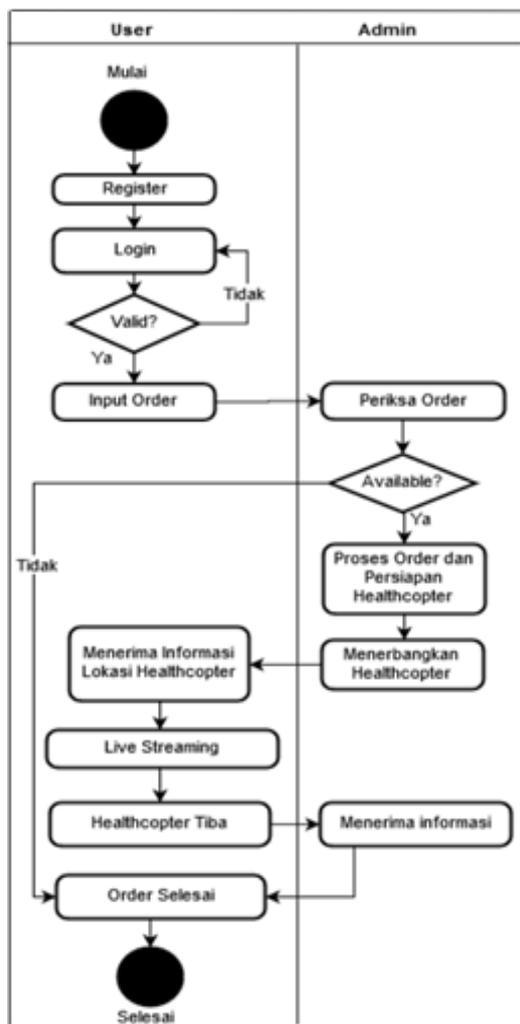
ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Pada aplikasi ini terdapat lima entitas diantaranya adalah Admin, Chat, User, Order User, dan *Healthcopter*. Adapun relasi antar entitas dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini



Gambar 5. ERD Healthcopter

3.2.3 Proses Bisnis

Proses bisnis adalah suatu kumpulan aktivitas atau pekerjaan terstruktur yang saling terkait untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu atau yang menghasilkan produk atau layanan (demi meraih tujuan tertentu). Dari Proses Bisnis pada Gambar 6 terlihat bahwa alur aktivitas dalam aplikasi *healthcopter*. Dimulai dengan user mengakses *domain* dari *healthcopter*, setelah itu user melakukan registrasi. Jika user berhasil melakukan registrasi, langkah berikutnya adalah user melakukan *log in* dengan memasukan *username* dan *password* pada aplikasi *healthcopter*. Aplikasi ini akan melakukan autentifikasi dari *log in* tersebut, jika *valid*, user dapat melakukan *input order* pada aplikasi *healthcopter* dan jika *tidak valid*, maka aplikasi akan menampilkan pesan tidak berhasil.



Gambar 6. Proses Bisnis

Setelah itu masuk pada halaman *input order*, user tersebut mengisi sesuai kebutuhan yang diinginkan. Admin akan menerima order pada aplikasi *healthcopter*. Selanjutnya admin akan memeriksa ketersediaan *drone* dan kebutuhan yang diminta oleh user, Jika *drone* dan kebutuhan medis tidak tersedia maka admin akan mengirimkan pesan bahwa order tidak dapat diproses. Jika *drone* dan kebutuhan medis tersedia maka admin akan melanjutkan proses order sampai dengan mempersiapkan *healthcopter*. Admin akan mempersiapkan *drone* dan kebutuhan medis yang diminta oleh user dan memasukan pada *med-box* yang sudah terpasang pada *drone*. Setelah itu admin akan melakukan pengambilan koordinat lokasi user dan memasukan pada *drone* yang sudah tersedia.

Apabila semua sudah dilakukan maka langkah selanjutnya admin akan menerbangkan *healthcopter*. User akan menerima informasi dan lokasi *healthcopter* melalui *live streaming*. Selain itu user akan mengetahui perkiraan waktu tiba melalui aplikasi. Jika *healthcopter* sampai pada lokasi, maka admin akan menerima informasi bahwasannya order sudah diterima oleh user. Kemudian *drone* akan kembali ke *station drone* dimana titik asal *drone* diberangkatkan.

4. Pengujian dan Simulasi

Pada tahap ini pengujian *drone* meliputi waktu tempuh dan kecepatan berdasarkan jarak dan berat beban yang dapat diangkut oleh *drone*. Berikut ini adalah perhitungan berat beban, waktu tempuh dan kecepatan yang dihasilkan :

Tabel 2. Jarak 0,5 KM

Berat	Waktu Tempuh	Kecepatan
0,5 Kg	1 Menit 35 Detik	5,26 m/s
1,0 Kg	3 Menit 40 Detik	2,27 m/s
1,5 Kg	5 Menit 23 Detik	1,55 m/s

Tabel 3. Jarak 1,0 KM

Berat	Waktu Tempuh	Kecepatan
0,5 Kg	3 Menit 56 Detik	4,24 m/s
1,0 Kg	7 Menit 13 Detik	2,31 m/s
1,5 Kg	12 Menit 8 Detik	1,37 m/s

Tabel 4. Jarak 1,5 KM

Berat	Waktu Tempuh	Kecepatan
0,5 Kg	6 Menit 2 Detik	4,15 m/s
1,0 Kg	15 Menit 34 Detik	1,60 m/s
1,5 Kg	22 Menit 30 Detik	1,12 m/s

5. Kesimpulan

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem berbasis *web* yang membantu pelayanan kesehatan dan masyarakat:

1. Sebagai solusi alternatif dan inovatif dalam transportasi pengiriman kebutuhan kesehatan di daerah sulit tempuh.
2. Peningkatan waktu pengiriman dan akurasi dalam distribusi kebutuhan kesehatan. Peningkatan kualitas pelayanan kesehatan dengan penanganan medis yang cepat.

Pengujian *drone* menunjukkan bahwa semakin besar beban yang dibawa oleh *drone* semakin lambat laju kecepatan *drone* tersebut.

Referensi

- Apvrille, Ludovic. Roudier, Yves, and Tanzi, Tullio. 2015. Autonomous *Drones* for Disaster Management : Safety and Security Verifications. Proceedings of Radio Science Conference (URSI AT-RASC)
- Barták, Roman and Vyškovský, Adam. 2015. Any Object Tracking and Following by a Flying *Drone*. Proceedings of Fourteenth Mexican International Conference on Artificial Intelligence.
- Best *Drone* Info. 2016. What is *Drone*. Diakses pada alamat <http://thedroneinfo.com/what-is-a-drone/> pada tanggal 22 Mei 2016. [Online]
- BPS. 2014. Panjang Jalan Menurut Jenis Permukaan, 1957-2014 (Km). Diakses pada alamat <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/820> pada tanggal 20 Mei 2016. [Online].
- Hackman, M. dan Nicas, J. (2017) *Drone Delivers Medicine to Rural Virginia Clinic - WSJ, The Wall Street Journal*. Tersedia di: <https://www.wsj.com/articles/drone-delivers-medicine-to-rural-virginia-clinic-1437155114> (Diakses: 1 Oktober 2019).
- Hyde, Dan. 2014. Everything you need to know about *drones*. Diakses pada alamat <http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/defence/11279381/Drones-UK-facts.html> pada tanggal 5 Juni 2016.
- Khedisfile. 2015. Sekilas mengenai apa itu *drone*. Diakses pada alamat <http://techno.khedisfile.com/2015/07/24/sekilas-mengenai-apa-itu-drone/> pada tanggal 15 Januari 2017
- Maria Rauschenberge, Manuel Pérez Cota, Jörg Thomaschewski. 2013. Efficient Measurement of the User Experience of Interactive Products. How to use the UserExperience Questionnaire (UEQ). Example: Spanish Language Version.
- Robotshop. 2014. How to Make a *Drone* / UAV. Diakses pada alamat <http://www.robotshop.com/blog/en/make-uav-lesson-1-platform-rtf-arf-kit-custom-13989> pada tanggal 22 Mei 2016. [Online]
- Rutkin, A. (2016) 'Blood delivered by drone', *New Scientist*. Reed Business Information Ltd, England, 232(3096), p. 24. doi: 10.1016/s0262-4079(16)31935-2
- Sensefly. 2015. Should You Buy a Fixed Wing or Rotary *Drone*? Diakses dari alamat <http://waypoint.sensefly.com/buy-fixed-wing-drone-or-rotary/> pada tanggal 6 Juni 2016. [Online].
- Specout. 2016. Compare *Drones* that Carry the Most Weight. Diakses pada alamat http://drones.specout.com/saved_search/Drones-that-Carry-the-Most-Weight#guide-what-to-look-for pada tanggal 4 Juni 2016. [Online].
- Spyflight. 2016. UCAV. Diakses pada alamat <http://www.spyflight.co.uk/jucas.ht> pada tanggal 4 Juni 2016. [Online].
- The *Drone* Info. 2015. What is a UCAV? It is a Unmanned Combat Aerial Vehicle. Diakses pada alamat <http://thedroneinfo.com/what-is-a-ucav-it-is-a-unmanned-combat-aerial-vehicle/> pada tanggal 4 Juni 2016. [Online].
- The World Bank. 2014. Logistics Performance Index. Diakses pada alamat <http://lpi.worldbank.org/> pada tanggal 20 Mei 2016.[Online]