

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

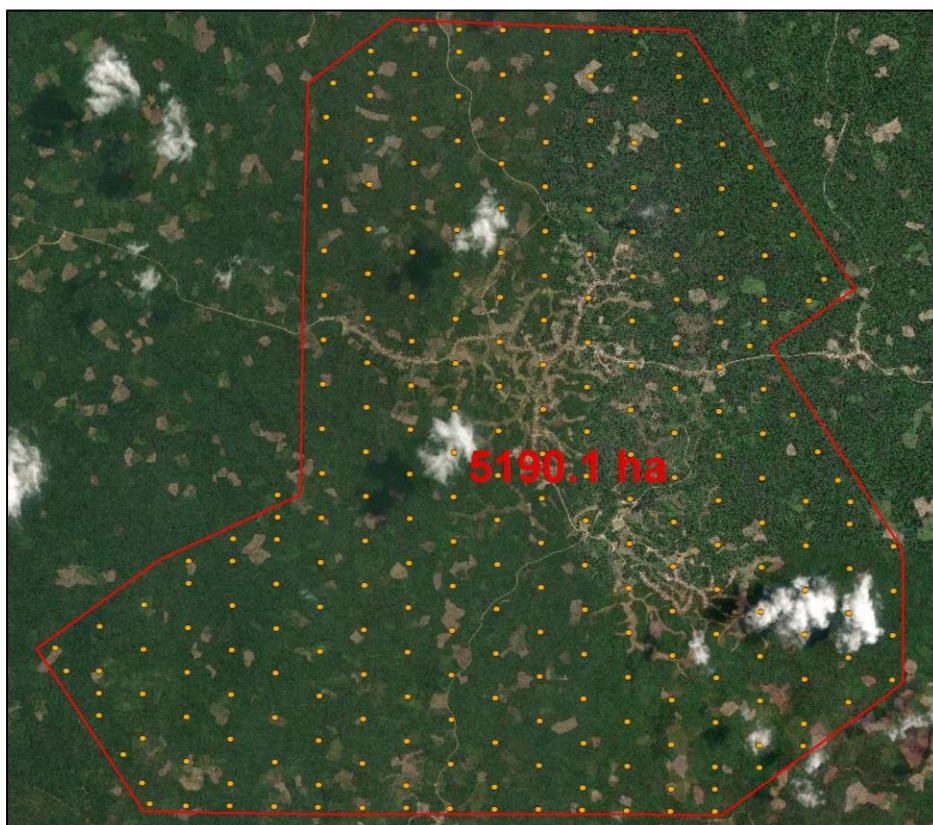
Menurut Soendjojo dan Riqqi (2012:21) kegiatan penyusunan peta yang merupakan kumpulan beberapa gambar baik sebagian maupun semua permukaan bumi pada bidang dua dimensi dengan memakai skala dan sistem proyeksi tertentu disebut pemetaan. Dengan berkembangnya dunia teknologi produk akhir dari proses pemetaan bukan saja berbentuk peta cetak dua dimensi, namun bisa berbentuk peta digital yang dengan mudah dapat mengontrol skala dan lebih mudah untuk diperbarui. Selain itu, produk akhir dari pemetaan dapat berbentuk *Digital Elevation Model* (DEM). Dengan memanfaatkan teknologi yang semakin berkembang, proses pemetaan tidak hanya menggunakan metode pengukuran terrestris (langsung) saja tetapi sudah memanfaatkan metode fotogrametri. Secara sederhana metode fotogrametri berarti proses mengukur gambar pada foto. Sedangkan menurut Moffit dan Mikhail (1980:313) dalam pengertian yang lebih komprehensif, fotogrametri meliputi: (a) memotret objek; (b) mengukur gambar objek pada foto yang diproses; dan (c) mengurangi pengukuran ke beberapa bentuk yang berguna seperti peta topografi.

Pemetaan menggunakan metode fotogrametri semakin meningkat pesat sejak foto udara mulai digunakan dalam pemetaan pada tahun 1849 oleh *Colonel Aime Laussedat* yang merupakan Bapak Fotogrametri. Semakin berkembangnya teknologi saat ini, pemetaan dengan metode fotogrametri sudah menggunakan teknologi terbaru saat ini, yaitu pesawat terbang tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) adalah sebuah wahana terbang yang memiliki keahlian dapat berjalan tanpa adanya awak di dalam wahana tersebut karena wahana ini pengoperasiannya dengan cara dikendalikan dari jarak jauh. *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dapat berupa pesawat atau helikopter yang memakai sistem navigasi sendiri. Pada dasarnya pesawat atau helikopter dapat dipertimbangkan sebagai kendaraan udara yang mampu menjalankan misi yang bermanfaat dan bisa dikendalikan dari jauh atau memiliki kesanggupan terbang secara otomatis.

Kemajuan teknologi menjadikan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) mulai banyak digunakan untuk keperluan seperti di bidang bisnis, industri dan logistik. Pada dunia industri bisnis, UAV telah digunakan dalam beberapa pelayanan seperti inspeksi infrastruktur, pengiriman paket barang, pemetaan daerah rawan bencana, pemetaan asset perusahaan, eksplorasi bahan tambang, pemetaan daerah pertanian, dan pemetaan daerah industri. Wahana UAV yang sering dipakai dalam dunia bisnis terdapat dua jenis wahana, yaitu *multi-rotor* dan *fixed wing*. *Multi-rotor* yaitu wahana yang memanfaatkan putaran baling-baling untuk terbang dengan menggunakan 3

sampai 8 baling-baling. *Multi-rotor* yang sering digunakan biasanya merupakan keluaran dari perusahaan *DJI*. *Fixed wing* mempunyai bentuk seperti pesawat terbang pada umumnya dilengkapi 2 buah sayap atau lebih. Tipe *fixed wing* membutuhkan rancangan aerodinamika pada sayap dan badannya sehingga perancangannya cukup rumit. Wahana *multi-rotor* kelebihanannya adalah aman saat memulai penerbangan dan pada saat pendaratan. Sedangkan *fixed wing* mempunyai kelebihan adalah waktu terbang yang lebih lama dibanding *multi-rotor*.

Baik *multi-rotor* atau *fixed wing*, wahana tersebut dapat menghasilkan mosaik foto-foto udara yang nantinya akan diproses sehingga menghasilkan satu kesatuan foto udara yang terkoreksi geometrinya atau disebut *orthophoto*. Adapun ketelitian *orthophoto* sudah diatur dalam PERBIG No.1 Tahun 2020 tentang Standar Pengumpulan Data Geospasial Dasar Untuk Pembuatan Peta Skala Besar. Pada saat memproses mosaik foto-foto udara, semakin banyak GCP (*Ground Control Point*) yang dipasang dan terfoto di area foto udara maka akan semakin bagus tingkat ketelitiannya. Namun waktu yang dibutuhkan untuk memasang dan mengukur GCP pun akan semakin lama yang mengakibatkan biaya operasional lapangan akan semakin besar.



Gambar 1.1. Distribusi GCP Dalam Area Pemetaan Foto Udara

Bedasarkan gambar 1.1, pekerjaan pemasangan dan pengukuran GCP untuk area tersebut masih membutuhkan waktu yang lama. Maka dibutuhkan teknologi yang

mampu membantu mengurangi pekerjaan tersebut sekaligus dapat menghemat biaya operasional lapangan. Mengetahui akan hal itu, para pengembang teknologi mengembangkan alat yang mampu menjawab permasalahan tersebut yaitu gps yang menggunakan metode *kinematic*. Metode *kinematic* merupakan metode yang dapat menentukan posisi objek-objek yang bergerak dengan perekaman data gps sangat rapat (5s – 30s). Dengan tersedianya data GPS yang sangat rapat tersebut, maka objek yang bergerak mampu ditentukan posisinya setiap selang waktu/epok tersebut (Abidin, 2006). Alat tersebut yaitu *Global Positioning System Post Processing Kinematic* (GPS PPK), yang mampu membantu dalam akuisisi data foto udara di lapangan lebih cepat dan menghasilkan produk akhir yang lebih teliti. GPS PPK dapat mengurangi pekerjaan pemasangan dan pengukuran GCP, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas suatu pekerjaan pemetaan foto udara.

Wahana UAV yang dilengkapi dengan teknologi GPS PPK ini diramalkan akan menjadi trend baru di era sekarang ini. Berdasarkan penjelasan tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu merekomendasikan kepada pengguna/perusahaan UAV dalam proses pemilihan GPS PPK yang diinginkan, yaitu sistem pendukung keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini akan menampilkan prioritas-prioritas tertinggi hingga terendah dari GPS PPK yang akan dipilih oleh perusahaan untuk menyelesaikan pekerjaan pemetaan foto udara.

Satu diantara banyaknya metode dalam Sistem Pendukung Keputusan yang dapat digunakan untuk membantu penyelesaian masalah diatas adalah metode *Simple Additive Weighting*. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga diketahui sebagai metode penjumlahan terbobot. Konsep utama metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah memilih penjumlahan terbobot berdasarkan peringkat kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967).

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memerlukan tahapan normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang bisa diperbandingkan dengan semua peringkat alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling populer dan paling banyak dipakai dalam mendapati suatu situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) itu sendiri adalah suatu metode yang dipakai untuk mencari alternatif tertinggi dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) mewajibkan pembuat keputusan memberi nilai bobot bagi setiap atribut. Jumlah total untuk alternatif dihasilkan dengan cara menjumlahkan semua hasil perkalian antara peringkat (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dengan nilai bobot tiap atribut. Peringkat tiap atribut harus sudah melewati tahapan normalisasi matriks sebelumnya. Selain itu, kelebihan dari metode *Simple*

Additive Weighting (SAW) dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan yang lain yaitu terdapatnya kemampuan dalam melakukan penilaian dengan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan. Sehingga total perubahan nilai yang dihasilkan oleh metode *Simple Additive Weighting* (SAW) lebih banyak hal ini membuat metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sangat sesuai untuk menangani masalah pengambilan keputusan.

Berdasarkan penjelasan di atas, usulan penelitian ini mengambil judul **“PENERAPAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) UNTUK REKOMENDASI PILIHAN PERANGKAT *GLOBAL POSITIONING SYSTEM POST PROCESSING KINEMATIC* (GPS PPK) PADA WAHANA *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) DALAM PEMETAAN FOTO UDARA”**.

Semoga penelitian ini mampu membantu merekomendasikan dan menjadi rujukan bagi pengguna/perusahaan UAV dalam proses pemilihan perangkat GPS PPK yang sesuai keinginan setiap pengguna/perusahaan UAV.

B. Permasalahan

Pemetaan menggunakan sarana foto udara saat ini berkembang dengan cepat. Banyak perusahaan di bidang jasa pemetaan memilih sarana foto udara dikarenakan cepat dalam pengerjaannya dibanding dengan pengukuran dan pemetaan menggunakan metode lain, serta salah satu produk yang dihasilkan yaitu *Digital Elevation Model* (DEM). DEM ini nantinya akan dianalisis untuk dihasilkan sebuah peta rencana untuk pekerjaan selanjutnya. Dalam proses pemetaan foto udara, jumlah GCP yang dipasang dan diukur dapat dikurangi menggunakan perangkat GPS PPK yang dipasang di wahana UAV. Hal ini dapat mempercepat akuisisi data di lapangan dan mendapatkan ketelitian yang bagus. Dikarenakan kegunaannya, GPS PPK banyak diminati oleh para perusahaan jasa pemetaan. Hal ini mengakibatkan perusahaan teknologi bersaing dalam memproduksi GPS PPK yang handal, akurat dan *low price*. Hal ini menyebabkan terbuangnya waktu perusahaan yang cukup lama hanya untuk memilih GPS PPK. Selain itu ada kemungkinan kesalahan dalam memperhitungkan atau mempertimbangkan GPS PPK mana yang akan dipilih karena tidak tepatnya urutan peringkat GPS PPK yang akan dipilih. Karena proses pemilihan GPS PPK sangat penting untuk menunjang pekerjaan pemetaan foto udara di setiap perusahaan. Perangkat yang akan dipilih tersebut harus sesuai dengan apa yang diperlukan oleh perusahaan tersebut.

Adapun ketidaktepatan penentuan peringkat produk GPS PPK oleh perusahaan yang menjadi sumber penelitian dapat dilihat pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1. Ketidaktepatan Penentuan Peringkat Produk GPS PPK

No.	GPS PPK	Rata-rata	Peringkat
1	Perangkat E	17	1
2	Perangkat C	15	2
3	Perangkat D	14	3
4	Perangkat B	11	4
5	Perangkat A	9	5

Berdasarkan pengalaman dari sumber penelitian, dari setiap perangkat GPS PPK mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Para pengguna UAV saat ini masih memerlukan waktu yang cukup lama dan kebingungan untuk menentukan perangkat mana yang akan dipilih dikarenakan banyak fitur yang sama dari beberapa produk perangkat GPS PPK. Sehingga hasil dari pemilihan perangkat tersebut tidak optimal dan terkadang tidak tepat dengan apa yang dibutuhkan oleh perusahaan tersebut.

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

- a. Belum tepatnya pemilihan GPS PPK;
- b. Belum efektifnya proses pemilihan GPS PPK.

2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini didasari oleh identifikasi masalah di atas, maka dapat di rumuskan permasalahan tersebut sebagai berikut:

a. Pernyataan Masalah

Pernyataan masalah dalam penelitian ini adalah belum tepat serta belum efektifnya penentuan perangkat pada pemilihan GPS PPK untuk pemetaan foto udara.

b. Pertanyaan Penelitian

- 1) Bagaimana metode *Simple Additive Weighting* (SAW) mampu mengatasi masalah dalam penentuan peringkat?
- 2) Seberapa tepat dan efektifnya metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam merekomendasikan peringkat pemilihan GPS PPK?

C. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah dalam rangka menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk rekomendasi pilihan perangkat *Global Positioning System Post Processing Kinematic* (GPS PPK) pada wahana *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang akan dipilih untuk digunakan dalam pekerjaan pemetaan foto udara berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan.

Penelitian ini mempunyai tujuan yang akan dicapai, yaitu:

1. Untuk mendapatkan perangkat GPS PPK yang tepat sesuai kebutuhan;
2. Mendapatkan proses pemilihan perangkat GPS PPK yang lebih efektif;
3. Mengembangkan *prototype* aplikasi untuk menentukan dan merekomendasikan perangkat GPS PPK dengan pendekatan metode *Simple Additive Weighting* (SAW);
4. Mengukur ketepatan penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk rekomendasi pilihan perangkat *Global Positioning System Post Processing Kinematic* (GPS PPK).

D. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Penelitian ini diharapkan dapat membangun sebuah aplikasi yang mampu merekomendasikan perangkat GPS PPK, dengan spesifikasi aplikasi yang akan dibangun dalam penelitian ini yaitu:

1. Aplikasi akan dijalankan/dioperasikan menggunakan web browser;
2. Aplikasi berfungsi sebagai alat yang membantu dalam merekomendasikan perangkat GPS PPK berdasarkan kriteria-kriteria tertentu;
3. Aplikasi yang dapat melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria yang dibutuhkan kemudian dilakukan proses peringkat yang akan menentukan alternatif optimal.

E. Signifikansi Penelitian

Pentingnya penelitian ini dilakukan dalam rangka menemukan teknik komputasi pemodelan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk rekomendasi pilihan GPS PPK pada wahana UAV dalam pemetaan foto udara.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Teoritis, sumbangan pengetahuan dalam penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk pemilihan GPS PPK;
2. Praktis, memudahkan para pengguna UAV untuk pemetaan foto udara untuk menentukan peringkat GPS PPK yang akan dipilih;

3. Kebijakan, dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan khususnya dalam pemilihan GPS PPK.

F. Asumsi dan Keterbatasan

Pada penelitian ini penyusun mempunyai beberapa asumsi dan keterbatasan dalam melakukan penelitian. Berikut asumsi dan keterbatasan penelitian:

1. Asumsi

Asumsi dalam penelitian yang akan dikembangkan yaitu:

- a. Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini berjalan sesuai target;
- b. Dengan adanya penelitian ini maka akan memudahkan dalam proses pemilihan untuk rekomendasi perangkat GPS PPK;
- c. Dengan adanya penelitian ini maka akan meningkatkan efektifitas dalam proses pemberian rekomendasi dalam pemilihan perangkat GPS PPK;
- d. Pengembangan aplikasi sesuai rancangan.

2. Keterbatasan

Keterbatasan pengembangan *prototype* aplikasi pendukung keputusan untuk rekomendasi pemilihan perangkat GPS PPK ini yaitu hanya menggunakan data perangkat GPS PPK yang dimiliki oleh tempat penelitian sampai akhir tahun 2019.

G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

1. *Orthophoto* merupakan hasil foto udara yang mempunyai proyeksi perspektif menjadi proyeksi ortogonal sehingga terbebas dari kesalahan pergeseran relief.
2. GPS PPK merupakan alat yang dapat menentukan posisi objek-objek yang bergerak;
3. *Ground Control Point* (GCP) adalah tanda pada permukaan tanah yang sudah diketahui koordinatnya dan dipakai untuk dasar acuan dalam *bundle block adjustment*.
4. *Bundle block adjustment* adalah perataan berlandaskan oleh suatu keadaan kesegarisan dengan enam parameter luar dan tiga parameter posisi objek pada koordinat ruang dari setiap *exposure* kamera dan dihitung secara silmutan kepada titik acuan.