

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Master Data Geospasial (GIS)

Geographic Information System (GIS) pada dasarnya jauh melampaui sekadar peta digital biasa yang sering kita gunakan di ponsel. Sistem ini ibarat fondasi cerdas yang mampu menjahit titik koordinat lokasi dengan lautan informasi spesifik di baliknya. Keberadaan sistem tata ruang digital ini menjadi sangat krusial dan diadopsi secara luas di berbagai instansi, terutama karena digunakan untuk memvisualisasikan data yang tadinya rumit menjadi sebuah gambaran spasial yang sangat mudah dicerna oleh mata manusia.

Lebih dari sekadar menampilkan gambar wilayah, GIS diandalkan karena mampu menyulap ribuan baris data pelanggan—yang biasanya terasa kaku di dalam tabel—menjadi sebaran titik-titik interaktif yang hidup di atas peta. Bayangkan jika kita harus mencari letak spesifik pelanggan hanya bermodalkan teks alamat; tentu akan sangat memakan waktu dan rentan keliru. Dengan bantuan GIS, kita bisa langsung mengenali pola sebaran, melihat seberapa padat suatu area, dan memahami kondisi lingkungan sekitar pelanggan hanya dalam satu kali tatapan layar.

Sistem ini juga secara khusus digunakan untuk menata letak dan memantau aset-aset vital perusahaan yang tersebar luas di lapangan. Dalam kegiatan operasional sehari-hari, GIS mengambil peran penting untuk merekam titik pasti dari setiap infrastruktur kelistrikan, mulai dari letak gardu distribusi, tiang jaringan, hingga posisi akurat alat ukur atau meteran di dinding rumah pelanggan. Melalui pemetaan yang presisi ini, pengelolaan aset menjadi jauh lebih rapi, terukur, dan perusahaan seolah memiliki "mata" yang memantau kondisi di lapangan dari balik meja.

Pada akhirnya, alasan terkuat mengapa GIS begitu tidak terpisahkan dari pekerjaan lapangan adalah karena sistem ini mempercepat pergerakan petugas pelaksana. Ketika ada kebutuhan pemeliharaan atau penggantian alat ukur, titik koordinat akurat dari GIS inilah yang menjadi kompas utama panduan navigasi.

Secara spesifik dalam kegiatan operasional, sistem GIS ini menjadi sangat vital karena digunakan untuk:

- **Mendukung navigasi petugas lapangan**, terutama dalam kegiatan pelayanan teknis dan pemeriksaan rutin.
- **Memvalidasi keberadaan dan posisi aset**, termasuk pelanggan dan titik layanan.
- **Melakukan analisis spasial**, baik untuk keandalan jaringan maupun pembaruan data pelanggan.
- **Mengidentifikasi anomali koordinat**, seperti titik pelanggan yang tidak sesuai atau titik yang tidak lagi menggambarkan lokasi sebenarnya.

Akurasi Master Data Geospasial sangat menentukan efektivitas pelaksanaan pekerjaan lapangan. Ketidaktepatan titik koordinat dapat menyebabkan distance error, yaitu selisih jarak antara posisi yang tercatat pada GIS dengan posisi aktual di lapangan. Distance error yang besar berdampak pada peningkatan waktu pencarian lokasi, potensi kesalahan identifikasi pelanggan, dan menurunnya efisiensi operasional.

Oleh karena itu, optimalisasi Master Data Geospasial menjadi kebutuhan penting, khususnya dengan memanfaatkan data terkini yang dihasilkan oleh petugas melalui proses tagging koordinat saat melakukan pekerjaan rutin. Pendekatan pemutakhiran secara in-house memungkinkan data koordinat diperbaiki secara bertahap, berkelanjutan, dan tanpa memerlukan biaya tambahan, sehingga mendukung peningkatan kualitas basis data GIS pelanggan.

Kualitas data geospasial pelanggan memiliki peran penting dalam mendukung efektivitas pekerjaan operasional lapangan. Data koordinat yang akurat tidak hanya berfungsi sebagai informasi lokasi, tetapi juga menjadi acuan awal bagi petugas dalam menentukan titik tujuan pekerjaan. Dalam pelaksanaan pekerjaan teknis, seperti pemeriksaan, penggantian meter, maupun tindak lanjut layanan, ketepatan lokasi berpengaruh terhadap kecepatan pencarian alamat, ketepatan pelaksanaan pekerjaan, dan efisiensi waktu tempuh petugas di lapangan.

Sebaliknya, data koordinat yang belum akurat atau belum mutakhir dapat menimbulkan kendala dalam proses pelaksanaan pekerjaan. Ketidaksesuaian posisi titik koordinat dengan kondisi aktual pelanggan berpotensi menyebabkan pencarian lokasi menjadi lebih lama, meningkatnya risiko salah titik tujuan, dan bertambahnya waktu penyelesaian pekerjaan. Pada wilayah dengan kepadatan pelanggan tinggi, banyak gang kecil, atau penomoran bangunan yang tidak berurutan, dampak dari ketidakakuratan koordinat umumnya menjadi lebih terasa karena petugas sangat bergantung pada acuan lokasi yang tersedia pada data pekerjaan.

Dalam konteks pengelolaan data pelanggan, pemutakhiran koordinat dapat dipandang sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas master data geospasial secara bertahap. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan memperbaiki satu titik data, tetapi juga mendukung keterpaduan informasi administratif dan spasial yang digunakan dalam proses operasional. Dengan data yang lebih mutakhir, proses pemantauan, evaluasi, dan pengambilan keputusan operasional dapat dilakukan dengan dasar informasi yang lebih baik.

2.1.2 Efisiensi Operasional Pelayanan Teknis

Efisiensi operasional pada dasarnya merupakan ukuran seberapa cermat dan pintar sebuah perusahaan dalam mengelola sumber daya yang dimilikinya—baik itu berupa waktu tempuh, tenaga kerja di lapangan, maupun anggaran finansial. Dalam dunia kerja yang serba dinamis, mencapai efisiensi bukan semata-mata tentang memangkas biaya operasional secara ekstrem, melainkan tentang bagaimana kita bisa mendapatkan hasil yang jauh lebih maksimal dari rutinitas yang memang sudah berjalan. Bayangkan sebuah mesin penggerak yang bekerja sangat mulus tanpa ada sedikit pun energi atau waktu yang terbuang sia-sia; seperti itulah gambaran ideal dari efisiensi yang ingin dicapai oleh unit pelayanan kita.

Dalam konteks pelayanan kelistrikan sehari-hari, efisiensi ini paling sering diuji oleh tantangan-tantangan teknis di lapangan, dan salah satu hambatan terbesarnya adalah keakuratan data lokasi pelanggan. Ketika data geospasial yang

tersimpan di sistem tidak sinkron dengan kondisi riil di lapangan, rekan-rekan petugas terpaksa membuang banyak waktu berharga hanya untuk berputar-putar mencari alamat atau letak pasti sebuah kWh meter. Pemborosan durasi perjalanan ini, jika diakumulasikan dari hari ke hari, tentu akan menjadi mata rantai inefisiensi yang berdampak langsung pada terhambatnya proses penanganan gangguan dan pembengkakan biaya bahan bakar.

Di sinilah gagasan pemutakhiran data melalui metode in-house hadir sebagai jalan keluar yang sangat taktis untuk mengurai benang kusut tersebut. Daripada harus mencairkan anggaran yang besar untuk menyewa vendor khusus demi merapikan data peta, kita justru memberdayakan pergerakan harian petugas Yantek dan APP yang memang sudah memiliki jadwal rutin mendatangi rumah pelanggan. Dengan menyisipkan proses pendataan koordinat ke dalam pekerjaan utama mereka, kita menerapkan prinsip kerja yang cerdas—pembaruan master data dapat terus berjalan secara konsisten setiap harinya, tanpa menimbulkan beban biaya tambahan bagi perusahaan.

Pada akhirnya, ketika database spasial kita perlahan-lahan mulai diisi dengan titik-titik koordinat yang valid dan mutakhir berkat metode swakelola ini, dampak positifnya akan langsung dirasakan pada denyut nadi operasional harian. Peta digital yang akurat akan berubah fungsi menjadi kompas navigasi yang sangat bisa diandalkan untuk memandu setiap penugasan. Pergerakan rekan-rekan petugas pelaksana di lapangan pun otomatis akan menjadi jauh lebih cepat dan tepat sasaran, sehingga:

- Mengurangi waktu respon dan pemulihan.
- Meningkatkan produktivitas kunjungan lapangan.
- Mengurangi biaya operasional akibat kesalahan alamat.

Dengan demikian, akurasi Master Data Geospasial berkontribusi besar dalam mendukung performa pelayanan teknis di UP3 Cengkareng.

2.1.3 Analisis Geospasial untuk Koreksi Data (Rumus Haversine)

Analisis geospasial menjadi tahapan yang sangat diperlukan dalam proses ini, bukan sekadar untuk memetakan lokasi, melainkan untuk menguji dan

memvalidasi kebenaran data itu sendiri. Ketika rekan-rekan petugas mengirimkan titik koordinat pelanggan yang baru dari lapangan, kita tidak bisa serta-merta menerimanya secara mentah. Kita harus menyandingkan dan membandingkannya dengan master data lama yang selama ini tertanam di dalam sistem kelistrikan. Proses perbandingan inilah yang menuntut adanya analisis geospasial yang cermat, agar kita bisa melihat secara transparan seberapa besar deviasi atau pergeseran lokasi yang terjadi antara data historis perusahaan dengan kondisi aktual pelanggan di lapangan.

Untuk mengukur seberapa jauh jarak pergeseran atau selisih dari kedua titik tersebut, perhitungannya tentu tidak bisa dilakukan hanya dengan menarik garis lurus biasa layaknya mengukur penggaris di atas selembar kertas datar. Mengingat karakteristik wujud bumi kita yang bulat dan melengkung, pendekatan matematis yang digunakan pun harus menyesuaikan dengan kondisi alamiah tersebut agar hasilnya tidak terdistorsi. Oleh karena itu, demi mendapatkan angka selisih jarak (distance error) yang benar-benar presisi, perhitungannya wajib menggunakan formula trigonometri khusus—seperti formula Haversine—yang secara akurat mampu mengukur jarak melengkung di atas permukaan bumi berdasarkan titik koordinat lintang dan bujur. Rumus Haversine adalah:

$$d = 2R \times \arcsin \left(\sqrt{\sin^2 \left(\frac{\Delta \phi}{2} \right) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \left(\sin^2 \left(\frac{\Delta \lambda}{2} \right) \right)} \right)$$

Keterangan:

- d = jarak antara dua titik (meter)
- R = jari-jari bumi (6.371.000 meter)
- ϕ_1, ϕ_2 = lintang (latitude) titik 1 dan 2 dalam radian
- λ_1, λ_2 = bujur (longitude) titik 1 dan 2 dalam radian
- $\Delta \lambda$ = Selisih bujur (radian)
- $\Delta \phi$ = Selisih lintang (radian)

Rumus ini memberikan estimasi jarak yang akurat untuk dua titik di permukaan bumi, sehingga efektif digunakan untuk mengevaluasi kualitas pembaruan koordinat pelanggan.

Penggunaan rumus Haversine dalam penelitian ini dipilih karena sesuai dengan kebutuhan analisis, yaitu mengukur besarnya selisih posisi antara koordinat lama (GIS/AP2T) dan koordinat hasil pemutakhiran (GPS AppSheet). Nilai jarak yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengelompokkan data ke dalam kategori distance error. Melalui pendekatan ini, perbedaan posisi antar titik dapat dinyatakan dalam satuan meter sehingga lebih mudah dipahami dan dibandingkan pada tahap pembahasan hasil.

Selain itu, penggunaan Haversine membantu menjaga konsistensi metode perhitungan pada seluruh data valid yang dianalisis. Dengan acuan perhitungan yang seragam, hasil pengukuran selisih koordinat dapat ditelusuri dan dievaluasi secara lebih sistematis. Hal ini penting agar proses analisis tidak hanya deskriptif, tetapi juga memiliki dasar kuantitatif yang jelas dalam menilai tingkat perbedaan posisi antara data lama dan data hasil pemutakhiran.

Meskipun demikian, hasil perhitungan Haversine pada penelitian ini tetap dipahami sebagai ukuran kuantitatif selisih posisi antar dua titik koordinat, bukan sebagai satu-satunya dasar untuk menilai kondisi lapangan secara menyeluruh. Nilai jarak yang besar dapat menunjukkan adanya indikasi pergeseran posisi yang perlu dicermati, tetapi interpretasinya tetap memerlukan konteks tambahan, seperti kondisi lingkungan, kualitas data sumber, dan hasil verifikasi lapangan apabila diperlukan. Dengan demikian, penggunaan Haversine pada penelitian ini berfungsi sebagai alat bantu analisis spasial yang mendukung evaluasi data secara lebih terukur.

2.2 Penelitian yang Relevan

Pada penelitian ini penulis melakukan tinjauan literatur pada beberapa penelitian yang relevan untuk dijadikan referensi. Referensi dapat berasal dari jurna, artikel,

skripsi, atau buku yang relevan. Beberapa referensi yang penulis dapatkan sebagai berikut :

1. **Menurut Sari Rahmawati (2021)** dalam jurnal berjudul “*Penerapan Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam Pemetaan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik di PLN UID Jakarta Raya*”, penelitian ini **meneliti penerapan sistem GIS** untuk pemetaan jaringan distribusi dan pelanggan. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan GIS dapat mempercepat pelacakan gangguan dan meningkatkan efisiensi dokumentasi aset lapangan. [1].
2. **Menurut A. Prasetyo (2022)** dalam jurnal “*Analisis Akurasi Koordinat Pelanggan terhadap Efisiensi Pelayanan Teknis di PLN UID Jakarta Raya*”, penelitian ini **menganalisis hubungan antara akurasi data koordinat pelanggan dan efisiensi pelayanan teknis**. Hasilnya menunjukkan bahwa validasi koordinat mampu menurunkan waktu tanggap pelayanan Yantek hingga 24%. [2].
3. **Menurut H. Rahman (2023)** dalam jurnal “*Implementasi In-House Correction Data GIS Berbasis Data Penggantian kWh Meter Pelanggan*”, penelitian ini **menerapkan sistem koreksi data geospasial pelanggan berbasis AppSheet dan Google Sheets**. Dengan metode perhitungan jarak menggunakan **rumus Haversine**, penelitian ini berhasil memetakan ulang 82% pelanggan tanpa koordinat dengan akurasi <15 meter. [3].
4. **Menurut D. Wibowo (2023)** dalam jurnal “*Pemanfaatan GIS untuk Deteksi Pelanggaran P4 dan Anomali Pelanggan Non-Teknis*”, penelitian ini **menganalisis penerapan GIS untuk deteksi pelanggan berpotensi pelanggaran P4**. Hasilnya menunjukkan penurunan kasus P4 sebesar 28% dalam enam bulan implementasi. [4].
5. **Menurut PLN UID Jakarta Raya (2024)** dalam laporan internal “*Program Clean-up Data GIS Pelanggan 2024*”, penelitian ini **menerapkan integrasi data hasil kegiatan Yantek dan APP ke dalam sistem GIS pelanggan**. Hasilnya menunjukkan peningkatan keandalan basis data dengan menurunkan jumlah pelanggan tanpa koordinat dari 14% menjadi 3% dalam tiga bulan. [5].

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, penelitian ini memiliki kesamaan arah dengan beberapa penelitian terdahulu yang berfokus pada pemanfaatan GIS untuk meningkatkan akurasi data pelanggan. Namun, penelitian ini dikembangkan lebih lanjut dengan pendekatan **in-house correction berbasis AppSheet**, yang mengintegrasikan dua sumber data lapangan (Yantek dan APP) serta mengukur tingkat akurasi spasial menggunakan **metode Haversine**. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan **Master Data Geospasial pelanggan** sekaligus efisiensi pelayanan teknis di PLN UP3 Cengkareng.

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan

No	Peneliti / Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan dengan Penelitian Ini
1.	Sari Rahmawati (2021)	Menerapkan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk pemetaan jaringan distribusi dan pelanggan di PLN UID Jakarta Raya.	Metode deskriptif–implementatif GIS menggunakan software pemetaan (ArcGIS/QGIS) untuk menampilkan posisi jaringan dan pelanggan secara spasial.	GIS mempercepat proses pelacakan gangguan dan dokumentasi aset distribusi tenaga listrik.	Berbeda. Penelitian ini berfokus pada pemetaan aset jaringan, sementara penelitian ini menambahkan proses koreksi data koordinat pelanggan (in-house correction) berbasis AppSheet.
2.	A. Prasetyo (2022)	Menganalisis hubungan antara akurasi	Metode kuantitatif, pengukuran	Validasi koordinat pelanggan	Sebagian mirip. Sama-sama

data koordinat pelanggan dengan efisiensi pelayanan teknis (Response Time & Recovery Time).	ulang koordinat menggunakan GPS lapangan dan perbandingan dengan data GIS lama.	menurunkan waktu tanggap Yantek hingga 24 %.	menghitung distance error, namun penelitian ini menggunakan survei GPS manual, sedangkan penelitian ini menggunakan koordinat otomatis dari AppSheet hasil pekerjaan petugas Yantek dan APP.
---	---	--	--

3.	H. Rahman (2023)	Mengimpleme- ntasikan sistem in- house correction data GIS berbasis data penggantian kWh meter pelanggan.	Metode sistem terapan berbasis AppSheet dan Google Sheets dengan perhitungan jarak menggunakan rumus Haversine.	82 % pelanggan tanpa koordinat berhasil terpetakan ulang dengan akurasi < 15 meter.	Sangat mirip namun berbeda lingkup. Penelitian H. Rahman berfokus pada pengujian sistem koreksi data GIS berbasis satu tim pelaksana, sedangkan penelitian ini mengembangk- an metode dua
----	------------------	--	---	--	---

tim terintegrasi
(Yantek &
APP) dan
menambahkan
analisis
efisiensi
operasional
(RPT/RCT)
untuk konteks
PLN UP3
Cengkareng.

4.	D. Wibowo (2023)	Mendeteksi pelanggan berpotensi pelanggaran P4 (Pemakaian Tenaga Listrik Tanpa Hak) menggunakan data GIS pelanggan dan APP.	Metode analisis spasial (GIS Query & Buffering) untuk membandingkan posisi APP dan alamat pelanggan.	GIS dapat mendeteksi anomali pelanggan dan menurunkan kasus P4 sebesar 28 % dalam enam bulan.	Berbeda. Penelitian ini berfokus pada analisis deteksi anomali pelanggan, sedangkan penelitian ini berfokus pada pembentukan data GIS pelanggan yang akurat sebagai dasar pencegahan P4.
----	---------------------	--	---	--	---

5.	PLN UID Jakarta Raya (2024)	Mengevaluasi implementasi program Clean-up Data GIS Pelanggan 2024 untuk meningkatkan keandalan basis data pelanggan.	Studi implementasi lapangan – integrasi data hasil penggantian meter (Yantek & APP) ke sistem GIS pelanggan.	Jumlah pelanggan tanpa koordinat turun dari 14 % menjadi 3 % dalam waktu tiga bulan.	Mirip. Penelitian ini mengadopsi konsep program tersebut namun dikembangkan ke bentuk akademik menggunakan metode kuantitatif (Haversine) dan platform AppSheet untuk koreksi otomatis data GIS pelanggan.
----	--------------------------------------	---	---	---	---

Sumber: Hasil olahan penulis (2025) berdasarkan [1]–[5]

2.3 Analisis Biaya dan Strategi In-House (Trade-Off)

Pendekatan pemutakhiran data secara in-house memiliki nilai strategis karena memungkinkan proses perbaikan data dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan sesuai kebutuhan operasional. Melalui pemanfaatan pekerjaan rutin lapangan, proses pengumpulan koordinat dapat diintegrasikan tanpa selalu menunggu kegiatan survei khusus. Pendekatan ini juga memberikan ruang bagi organisasi untuk membangun kebiasaan pemutakhiran data yang lebih konsisten, sehingga kualitas data meningkat secara progresif dari waktu ke waktu.

Selain aspek efisiensi biaya, pendekatan in-house juga mendukung penguatan kontrol terhadap proses pengumpulan dan pemanfaatan data. Data yang diperoleh dari lapangan dapat lebih cepat ditinjau, dibandingkan, dan digunakan kembali sebagai bahan evaluasi internal. Dengan alur seperti ini, organisasi tidak hanya memperoleh manfaat

berupa penghematan, tetapi juga memperoleh nilai tambah dalam bentuk fleksibilitas pelaksanaan dan keberlanjutan perbaikan data.

Namun demikian, strategi in-house tetap perlu dipahami dalam kerangka trade-off. Keberhasilan implementasinya sangat dipengaruhi oleh konsistensi pelaksanaan di lapangan, kedisiplinan pengisian data, serta mekanisme validasi agar kualitas data yang terkumpul tetap terjaga. Oleh karena itu, analisis biaya pada penelitian ini tidak hanya melihat besarnya pengeluaran, tetapi juga mempertimbangkan potensi manfaat operasional dan keberlanjutan pemutakhiran data yang dihasilkan dari metode yang diterapkan.

Dalam upaya merapikan dan memperbarui titik koordinat pelanggan di lapangan, pada dasarnya kita dihadapkan pada dua pilihan jalan atau pendekatan utama. Pendekatan pertama adalah menggunakan jasa pihak ketiga atau metode vendor (outsourcing), di mana kita menyewa tim khusus yang memang ditugaskan hanya untuk melakukan survei pendataan. Sementara itu, jalan kedua adalah mengandalkan kekuatan internal kita sendiri melalui metode in-house atau swakelola, yakni dengan memberdayakan rekan-rekan petugas yang memang sudah rutin terjun ke rumah-rumah pelanggan setiap harinya.

Tentu saja, kedua pendekatan ini ibarat dua sisi mata uang yang memiliki kelebihan dan tantangannya masing-masing. Jika kita bedah lebih dalam, ada perbedaan yang sangat mencolok di antara keduanya, terutama dari segi biaya yang harus dikeluarkan, seberapa banyak kapasitas data yang bisa diperbarui setiap harinya, hingga pada tingkat efektivitas dan keberlanjutan program tersebut dalam jangka panjang. Memakai jasa vendor mungkin terasa lebih instan, namun membutuhkan kucuran dana yang tidak sedikit. Sebaliknya, metode swakelola bisa sangat menekan anggaran, namun ritme pendataannya harus disiasati agar selaras dengan beban kerja harian petugas.

Oleh karena itulah, sebuah analisis perbandingan untung-rugi atau trade-off menjadi tahapan yang sangat krusial untuk dilakukan. Melalui analisis ini, kita bisa menimbang dengan matang dan melihat gambaran besarnya sebelum mengambil keputusan. Tujuannya sangat jelas, yaitu agar UP3 Cengkareng dapat menentukan strategi pemutakhiran data geospasial yang benar-benar jitu—tidak hanya terbukti efisien dalam memperbaiki kualitas peta pelanggan, tetapi juga paling masuk akal dan ramah terhadap

kondisi anggaran operasional yang ada saat ini.

2.4.1 Metode Vendor (Outsourcing)

Metode vendor melibatkan penggunaan jasa pihak ketiga dengan karakteristik sebagai berikut:

- Membutuhkan biaya survei besar (rata-rata Rp 25.000 – Rp 40.000 per pelanggan).
- Ketergantungan tinggi terhadap kemampuan dan jadwal surveyor.
- Pembaruan data dilakukan secara periodik (tidak berkelanjutan).
- Akurasi bergantung pada kualitas survei, bukan pada data operasional harian.

Metode ini cocok untuk pembaruan data skala besar, tetapi tidak efisien untuk pemutakhiran harian maupun berkelanjutan.

2.4.2 Metode In-House (Swakelola)

Metode in-house memanfaatkan data koordinat yang dihasilkan dari pekerjaan rutin APP dan Yantek. Karakteristik metode ini meliputi:

- Menggunakan data GPS otomatis dari HP petugas, tanpa biaya tambahan (zero cost).
- Pembaruan data dapat dilakukan setiap hari mengikuti pekerjaan lapangan.
- Data jauh lebih relevan dan akurat karena berasal dari lokasi aktual pekerjaan.
- Proses koreksi dapat dilakukan bertahap dan berkelanjutan.

Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada vendor dan meningkatkan efisiensi operasional UP3 Cengkareng.

2.4.3 Analisis Trade-Off

Tabel 2.2 Analisis trade Off

NO	Aspek yang Dibandingkan	Metode Vendor (Survey Massal)	Metode In-House (APP + Yantek)
1	Jumlah Tim	2 tim survey	50 tim APP + 13 tim Yantek

2	Kapasitas Harian	± 80 titik/hari (2 tim $\times$ estimasi 40 titik/hari)	660–1.260 titik/hari (APP 400–1.000 + Yantek 260)
3	Biaya Operasional	Tinggi (jasa survey, transport, perangkat GPS)	Zero Cost (memanfaatkan GPS otomatis pada HP petugas)
4	Kecepatan Update Data	Lambat, karena jumlah surveyor terbatas	Sangat cepat , data masuk setiap hari dari APP & Yantek
5	Keberlanjutan Data	Tidak berkelanjutan, hanya proyek periodik	Berkelanjutan , update harian dari pekerjaan rutin
6	Akurasi Lokasi	Tinggi, namun tergantung kualitas surveyor	Akurat (data GPS real-time dari lokasi pekerjaan)
7	Keterlibatan Lapangan	Petugas tidak terlibat langsung	Petugas APP & Yantek terlibat dalam pembaruan langsung
8	Risiko Keterlambatan	Tinggi (faktor cuaca, jadwal, personel terbatas)	Rendah (data terkumpul otomatis setiap pekerjaan)
9	Efektivitas untuk UP3 Cengkareng	Tidak optimal (data pelanggan >150.000), terbatas anggaran yang tersedia untuk penerbitan permintaan jasa	Sangat optimal untuk skala besar & berkelanjutan

Jika kita mencermati perbandingan pada Tabel 2.2, terlihat jelas bagaimana metode vendor dan metode swakelola (in-house) memiliki karakter yang sangat berbeda satu sama lain. Perbedaan ini mencakup banyak aspek krusial, mulai dari kapasitas daya tampung pembaruan data, beban biaya operasional, kecepatan proses, hingga peluang keberlanjutannya di masa depan. Di atas kertas, metode in-house dengan konsep berbiaya

nol ini sebenarnya menyimpan potensi yang luar biasa sebagai jalan keluar paling efisien bagi UP3 Cengkareng. Alasannya cukup sederhana namun cerdas: metode ini mampu menyedot pembaruan data koordinat geospasial secara terstruktur dengan cara "menumpang" pada rutinitas pekerjaan operasional harian petugas di lapangan, sehingga perusahaan tidak perlu menguras anggaran khusus untuk menyewa jasa tambahan.

Meskipun secara konseptual terdengar sangat menjanjikan, gagasan ini tentu harus dibuktikan keandalannya di dunia nyata. Oleh karena itu, sejauh mana tingkat efektivitas metode in-house ini saat benar-benar diterapkan di lapangan akan kita bedah dan buktikan secara mendalam pada Bab IV nanti. Pembahasan pada bab tersebut tidak lagi sekadar berteori, melainkan sudah berpijak pada data riil yang ditarik langsung dari kegiatan operasional. Nantinya, data-data otentik tersebut akan diuji melalui serangkaian tahapan analitis yang komprehensif—mulai dari proses pencocokan kelengkapan data, validasi keakuratan titik, hingga perhitungan selisih jarak (*distance error*)—guna memastikan bahwa strategi ini benar-benar terbukti keampuannya secara teknis.