

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, dengan sejumlah besar tanah yang luas dan subur, dapat dikategorikan sebagai negara agraris yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis tanaman. Tunjung (2015), yang menyatakan bahwa Indonesia memiliki karakter sebagai negara agraris, menandakan bahwa sektor pertanian memiliki peran krusial dalam menggerakkan perekonomian Indonesia. Hal ini dapat dilihat dengan besarnya jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian dan sumbangan sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) berada pada peringkat ketiga dibandingkan dengan sektor lainnya. Terdapat lima sektor yang membentuk pertanian, yaitu peternakan, perikanan, kehutanan, perkebunan dan tanaman pangan (Soekartawi, 1999). Salah satu jenis tanaman pangan yang umumnya ditanam di Indonesia adalah padi (*Oryza sativa L.*). Padi memiliki peran signifikan sebagai penyedia beras yang esensial dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia (Candra *et al.*, 2017).

Salah satu provinsi penghasil beras di Indonesia adalah Sumatera Barat. Hasil adalah sesuatu yang dilakukan atau dicapai oleh suatu usaha dan menghasilkan suatu barang dagangan, maka yang dimaksud dengan produsen padi adalah suatu usaha tani padi yang menjalankan dan menghasilkan barang berupa produksi beras. Produksi mencakup pada segala sesuatu yang dihasilkan atau diproses dalam suatu bisnis, produksi beras mengacu pada barang yang diproduksi dalam bisnis pertanian sebagai biji-bijian kering. Luas panen 313.050,82 Ha dan produktivitas 47,57 ku/Ha, produksi beras mencapai 1.483.076,48 ton pada tahun 2020. Daerah yang menjadi salah satu kontributor utama dalam produksi padi di Sumatera Barat adalah Kabupaten Pesisir Selatan. Kabupaten ini mencapai hasil produksi padi sebesar 187.009 ton, dengan luas panen mencapai 37.128 hektar dan produktivitas sebesar 5,04 ton per hektar.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesisir Selatan produksi padi di Inderapura pada tahun 2020 sebesar 54.736,56 ton dari 382.843,16 ton produksi beras yang ada di Kabupaten Pesisir Selatan ini menunjukkan bahwa Inderapura merupakan penyumbang beras terbesar di banding dengan empat belas daerah lainnya yang ada di Kabupaten Pesisir Selatan, hal ini memiliki potensial yang besar untuk

mengembangkan alat dan mesin pertanian (Alsintan) untuk upaya dalam meningkatkan produktivitas lahan yang ada di Kabupaten Pesisir Selatan tersebut. Produktivitas lahan adalah hasil yang diperoleh dalam tiap satuan luas lahan.

Inderapura merupakan daerah dengan luas sawah yang termasuk sangat mendominasi di Kabupaten Pesisir Selatan dengan luas sawah pada tahun 2020 yaitu sebesar 9.278,90 ha, dengan luas tanam yang sangat luas, tentunya harus ada dukungan alat mesin pertanian yang cukup untuk memberikan hasil yang sangat tinggi dan juga harus memiliki perencanaan yang matang untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan juga harus memiliki indeks mekanisasi pertanian yang cukup baik, sehingga dapat meningkatkan produktivitas padi dan berdampak juga bagi kesejahteraan petani.

Setiap lokasi memiliki tingkat produktivitas pertanian yang berbeda, agar dapat meningkatkan produktivitas pertanian dibutuhkan teknologi alat dan mesin pertanian yang menunjang proses usahatani. Solusi untuk mengatasi masalah ketersediaan tenaga kerja adalah melalui pengimplementasian mekanisasi pertanian, yang mencakup penggunaan peralatan mesin pertanian untuk mendukung aktivitas budidaya padi. Petani didorong untuk menggunakan mesin, seperti traktor tangan, pemanen, perontok, dan penggilingan padi, karena kekurangan tenaga kerja dan kenaikan upah buruh. Penggunaan peralatan mesin pertanian bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam kegiatan pertanian, mengurangi kerugian hasil, meningkatkan kualitas dan nilai tambah produk pertanian, serta memperluas area budidaya dan intensitas penanaman.

Santosa *et al.* (2009), menyatakan penyebaran alsintan kepada petani yang tidak merata, hal ini mengakibatkan kinerja alat kurang optimal. Heriawan *et al.* (2016) juga merekomendasikan untuk melakukan pengumpulan data alsintan di lapangan untuk membuat suatu kebijakan yang tepat untuk mengembangkan mekanisasi pertanian. Hal ini disebabkan oleh tidak ada data pasti tentang keberadaan dan persebaran alat-alat tersebut dan mesin pertanian, sehingga hal itu menjadi penghalang untuk mengembangkan Unit Pelayanan Alsintan (UPJA).

Penelitian ini akan dilakukan sebagai pengembangan informasi spasial sebaran alat mesin pertanian dan indeks mekanisasi pertanian di Inderapura untuk mengetahui kapasitas kerja dari alat dan mesin pertanian yang ada, serta

mengetahui indeks mekanisasi pertanian guna untuk meningkatkan produktivitas pertanian yang ada di daerah Inderapura.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu

1. Melakukan pendataan terhadap persebaran dari alat mesin pertanian di daerah Inderapura, Kabupaten Pesisir Selatan secara spasial.
2. Melakukan uji teknis dari traktor roda 2 (*hand tractor*), *sprayer*, *combine harvester* dan *rice milling unit* di daerah Inderapura Kabupaten Pesisir Selatan.
3. Menganalisis spasial *variability* sebaran alat mesin pertanian di daerah Inderapura Kabupaten Pesisir Selatan dan indeks mekanisasi pertanian di daerah Inderapura Kabupaten Pesisir Selatan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini adalah menginformasikan terkait jenis, jumlah, lokasi dan kondisi alat mesin pertanian serta indeks mekanisasi pertanian di daerah Inderapura, Kabupaten Pesisir Selatan.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mekanisasi Pertanian

Mekanisasi pertanian dalam pengertian *Agriculture Engineering*, merujuk pada penerapan teknologi dan manajemen yang melibatkan berbagai jenis peralatan mesin pertanian. Hal ini mencakup seluruh rangkaian kegiatan pertanian, termasuk pengolahan tanah, penanaman, penyediaan air, pemupukan, perawatan tanaman, pemanenan hasil, hingga tahap produk yang siap untuk dipasarkan. Penerapan mekanisasi pertanian dimaksudkan untuk melakukan tugas-tugas yang terlalu sulit diselesaikan dengan tangan atau secara manual, meningkatkan produktivitas karyawan, menggunakan *input* produksi secara efisien, meningkatkan output dan kualitas, serta menambah nilai bagi pengguna. Penerapan mekanisasi pertanian memerlukan dukungan dari berbagai komponen, seperti keahlian profesional dalam manajemen, teknik/mekanik, operator, ketersediaan bengkel, pasokan bahan bakar, pelumas, serta suku cadang. Keberadaan unsur-unsur pendukung ini menjadi syarat penting agar mekanisasi pertanian dapat berhasil dikembangkan dan memberikan manfaat sesuai dengan tujuan modernisasi (Rahmawati, 2021).

Komponen teknologi utama dalam kegiatan usaha tani, mekanisasi pertanian meningkatkan efisiensi dan efektivitas pekerjaan di bidang pertanian. Di samping itu penerapan mekanisasi pertanian juga dapat menurunkan kehilangan hasil, sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Adanya keterbatasan tenaga kerja dan pengaruh perbedaan iklim, efisiensi waktu dan efektivitas pekerja menjadi sangat penting. Penerapan mekanisasi pertanian di Indonesia pada saat ini masih tergolong rendah (Sulaiman *et al.*, 2018).

Pengembangan mekanisasi dalam sektor pertanian bertujuan untuk memberikan kontribusi maksimal pada pengembangan sistem dan bisnis pertanian. Upaya pengembangan ini bertujuan untuk mengubah budaya pertanian tradisional menjadi budaya industri atau pertanian modern, dengan fokus membangun dasar yang kuat untuk kemajuan mekanisasi pertanian yang berkelanjutan. Meskipun modernisasi mekanisasi dan teknologi pertanian dapat meningkatkan rasionalitas, orientasi ekonomi, dan nilai kekuasaan, di sisi lain, hal ini juga dapat menyebabkan penurunan nilai-nilai kepercayaan, gotong royong, dan seni karena terjadi komersialisasi.

Secara umum, data dari alat mesin pertanian dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (1) alat dan mesin penyiapan lahan dan penanaman, meliputi traktor (roda 2 dan roda 4), cangkul dan implemen (bajak, garu, dan lain-lain.), (2) alat dan mesin pemeliharaan tanaman, meliputi pompa air, *sprayer (hand dan power)*, pemupuk, penanam, dll., (3) alat dan mesin panen dan pascapanen, meliputi reaper, aniani/sabit, *thresher/sheller* (pedal dan bertenaga), pengering, *rice milling unit*/(termasuk polisher) (Tambunan, *et al* 2007).

2.2 Traktor Roda 2

Traktor Tangan adalah mesin pertanian dengan instrumen pengolahan tanah dipasang di bagian belakang yang dapat digunakan untuk pengolahan lahan dan tugas pertanian lainnya. Keefisienan mesin ini tinggi karena dapat melakukan pembalikan dan pemotongan tanah secara simultan. Traktor 2 roda memiliki sifat fleksibel dan memiliki potensi antara 2 hingga 10 HP. Operator berada di belakang traktor pada saat traktor dioperasikan (Sakai *et al*, 1998).

Traktor tangan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan, yaitu :

1. Traktor tangan yang menggunakan solar sebagai bahan bakar.
2. Traktor tangan yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar.
3. Traktor tangan yang menggunakan minyak tanah (kerosin) sebagai bahan bakar.



Gambar 1. Traktor Roda 2
Sumber : PT.CV Karya Hidup

Hand tractor atau traktor tangan, adalah kendaraan beroda dua yang memiliki ukuran lebih kecil dibanding traktor mini. Kendaraan ini sering digunakan sebagai sumber tenaga penggerak untuk berbagai peralatan pertanian, serta dalam pengolahan tanah di lahan persawahan. Selain itu, *hand tractor* juga berfungsi

sebagai penggerak untuk peralatan lain seperti pompa air, alat prosesing, *trailer*, dan berbagai peralatan lainnya.

Berdasarkan besarnya daya motor, traktor tangan dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

1. Traktor tangan berukuran kecil, memiliki tenaga penggerak kurang dari 5 HP.
2. Traktor tangan berukuran sedang, memiliki tenaga penggerak antara 5 - 7 HP.
3. Traktor tangan berukuran besar, memiliki tenaga penggerak antara 7–12 HP.

Tabel 1. Perbandingan Efisiensi penggunaan tenaga manusia, hewan, dan traktor roda 2

Jenis Efisiensi		Tenaga Manusia	Tenaga Hewan	Traktor Roda 2
Luas	Pengolahan	0,3 ha	2 – 2,75 ha	22 – 27,5 ha
permusim				
Kapasitas :				
Jam/ha		476 – 560	140 – 275	12 – 8
Hari/ha		68 – 80	20 – 25	2 – 13
Jam kerja/hari		5 – 6	5	8 – 10
Kedalaman pengolahan		8 – 11 cm	10 – 12 cm	18 – 20 cm

Sumber : Haryono (1983)

2.3 Traktor Roda 4

Traktor roda empat merupakan sebuah mesin yang memiliki sumber daya sendiri, menggunakan motor diesel, dan dilengkapi dengan empat roda (baik ban karet maupun roda sangkar tambahan dari baja). Traktor ini memiliki tiga titik gandeng dan berperan sebagai alat untuk menarik, menggerakkan, mengangkat, dan mendorong peralatan serta mesin dalam konteks pertanian. Selain itu, traktor roda empat juga berperan sebagai sumber daya penggerak, sesuai dengan standar SNI 7416 : 2010.

Traktor roda empat mempunyai tiga titik penarik yang digunakan untuk menarik, memindahkan, mengangkat serta mendorong implemen (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Traktor roda 4 di lengkapi implemen sebagai alat pengolah tanah dengan alat olah tanah seperti bajak, bajak cakram, garu dan lain-lain. Traktor roda 4 dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis berdasarkan daya motor penggerak dan tipe kait tiga titik, bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Traktor Roda 4 Berdasarkan Daya Motor

Klasifikasi Traktor	Daya Motor (kW)	Kategori Titik Kait
Traktor Mini	9 – 5	1
Traktor Kecil	15 – 35	1
Traktor Sedang	30 – 75	2
Traktor Besar	60 – 168	2 dan 3
Traktor Sangat Besar	135 – 300	2 dan 4

Sumber : Badan standarisasi Nasional 2013



Perkembangan teknologi dalam sektor pertanian mencerminkan respons terhadap tuntutan zaman untuk meningkatkan produktivitas. Sebagai solusi, masyarakat umumnya mengadopsi metode pemupukan konvensional secara rutin. Namun, seiring berjalannya waktu, metode ini mulai ditinggalkan karena dianggap kurang efisien. Sebagai alternatif, masyarakat beralih menggunakan perangkat penyiram (*sprayer*).

Sprayer adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk mengubah cairan, larutan, atau suspensi menjadi semprotan butiran cair. Alat ini, yang sering disebut sebagai pompa dalam lingkup masyarakat, merupakan kebutuhan penting bagi para petani dalam menjalankan kegiatan pemeliharaan di lahan pertanian. Penggunaan *sprayer* umumnya terjadi saat proses penyemprotan pestisida untuk mencegah

serangan hama dan penyakit pada tanaman, serta dalam aplikasi penyemprotan pupuk cair pada tanaman.



Gambar 3. *Sprayer*
 Sumber : Al-amin Stationery

2.5 Rice Milling Unit (RMU)

Rice Milling Unit (RMU) merupakan mesin terkini untuk penggilingan padi yang dirancang dengan kompak dan kemudahan operasional sebagai fokus utama. Mesin ini memungkinkan pengolahan gabah menjadi beras dilakukan secara efisien dalam satu tahap proses (*one pass process*). (Pertanian *et al.*, 2016). Secara fisik, mesin ini terlihat seperti mesin tunggal yang serba guna, namun sebenarnya terdiri dari beberapa mesin yang lebih kecil dan kohesif yang semuanya dihubungkan oleh satu *drive*. *Rice Milling Unit* (RMU), terdapat beberapa komponen mesin yang memiliki fungsi khusus. Salah satunya adalah bagian mesin yang bertugas untuk menghancurkan sekam atau melakukan pengupasan pada gabah. Bagian lain dari mesin bertanggung jawab memisahkan beras padi muda (BPK) dan gabah dari sekam, kemudian mengeluarkan sekam. Bagian lainnya berfungsi untuk memisahkan gabah yang tidak terupas, yang nantinya akan dikembalikan ke pengumpan. Komponen mesin lainnya menangani proses penyeleksian dan pengumpulan dedak, sementara bagian mesin lainnya melakukan pemutusan berdasarkan jenis fisik beras, seperti beras utuh, beras kepala, beras pecah, dan menir beras. RMU rata-rata memiliki kapasitas penggilingan kecil 0,21,0 ton/jam, tetapi yang lebih besar juga dapat digunakan.



Gambar 4. *Rice Milling Unit*
 Sumber : Jurnal Teknotan, Nofriadi (2007)

Rice milling unit membantu proses pengolahan pasca panen gabah menjadi beras sehingga menghasilkan beras dengan kualitas tinggi, tetapi banyak bagian daerah di Indonesia yang belum memiliki RMU maka diperlukan di lakukannya survei daerah yang belum memiliki RMU sehingga hal ini akan berdampak positif untuk kemajuan pertanian Indonesia bahkan dapat meningkatkan perekonomian di Indonesia.

2.6 *Combine harvester*

Perkembangan di sektor pertanian terus ditingkatkan dengan menerapkan mekanisasi pertanian, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi usaha tani dan daya saing pertanian Indonesia (Sulaiman *et al.*, 2018). Mekanisasi pertanian mencakup semua aspek aktivitas, mulai dari persiapan dan pengolahan tanah, penanaman, pengairan, pemupukan, perawatan tanaman, hingga tahapan pemanenan dan pasca panen sebelum produk siap dipasarkan.

Combine harvester adalah peralatan pemanen padi yang mampu melakukan pemotongan bulir tanaman yang masih berdiri, serta merontokkan dan membersihkan gabah secara simultan ketika beroperasi di lapangan. Hal ini mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan pemanenan dibandingkan dengan tenaga kerja manual dan menghilangkan kebutuhan akan tenaga kerja yang sama

banyaknya dengan pemanenan tradisional. Dibutuhkan banyak uang untuk menggunakan teknologi ini, dan orang yang dapat menggunakannya adalah para profesional yang berkualifikasi. *Combine harvester* adalah peralatan praktis yang memiliki tiga fungsi utama, yakni melakukan pemotongan, merontokkan, dan mengemaskan padi. Penggunaan *Combine harvester* ini direkomendasikan pada lahan yang memiliki luas yang memadai.



Gambar 5. *Combine harvester*
Sumber : PT. Rutan

2.7 Sistem Informasi Spasial

Sistem informasi spasial merupakan sistem informasi yang menunjukkan lokasi letak dari data tersebut di permukaan bumi sehingga data tersebut memiliki posisi/referensi letak geografis dengan digambarkan dengan sebuah sistem koordinat. Data informasi spasial sering di sebut dengan data geospasial, data geografis atau geodata. Data spasial ini sangat penting karena dapat membantu kita dalam mendapatkan letak informasi secara akurat (Imantho, H 2022).

2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang melibatkan manajemen perangkat keras, perangkat lunak, dan data. Sistem ini dapat secara simultan memanfaatkan penyimpanan, pengolahan, dan analisis data untuk menghasilkan informasi yang terkait dengan aspek spasial atau keruangan. Keuntungan GIS adalah menyediakan informasi Sistem informasi geografis dapat

mendeskrripsikan lokasi dan mendeskripsikan kondisi spasial, mendeskripsikan kecenderungan (*trend*), dan mendeskripsikan pola dan pola spasial.

GIS di tempat kerja memiliki empat fungsi utama yaitu:

1. Subsistem input data.
2. Subsistem penyimpanan dan pengambilan kembali data.
3. Subsistem manipulasi dan analisa data.
4. Subsistem output dan menampilkan data.

2.9 Software Arcgis

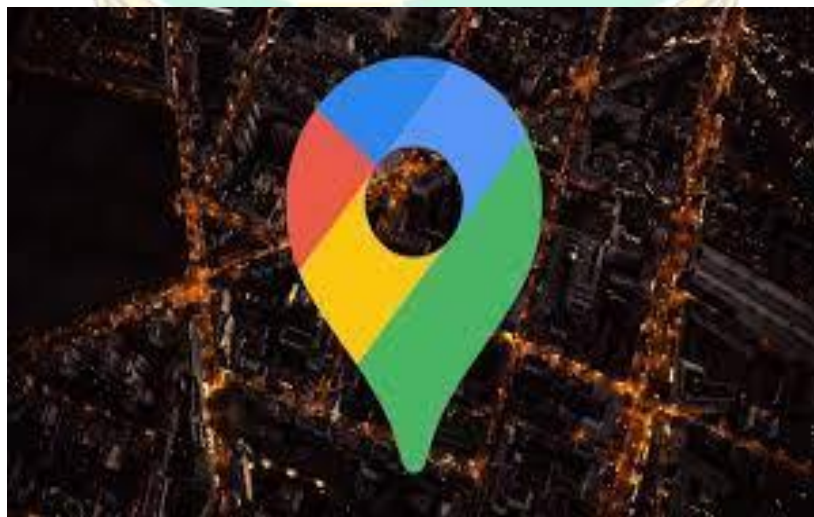
Arcgis adalah perangkat lunak dengan cakupan yang luas, memberikan kerangka kerja yang dapat diperluas sesuai kebutuhan untuk menerapkan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG), baik untuk pengguna tunggal maupun kelompok pengguna. Aplikasi ini dapat diakses melalui desktop, server, layanan web, atau perangkat *mobile* untuk memenuhi kebutuhan pengukuran di lapangan. *Arcgis* terdiri dari berbagai produk perangkat lunak yang dirancang untuk membangun sistem SIG yang komprehensif, dan pengembangnya merancang dengan beberapa *framework* agar dapat terus berkembang, memudahkan pembuatan aplikasi SIG yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada versi barunya, *Arcgis Desktop* memiliki banyak fitur, seperti;

1. *ArcMap*, merupakan aplikasi utama yang berperan sebagai pengelola data GIS. Fitur ini memiliki kemampuan untuk melihat, mengedit, membuat dan mengelola peta tematik (*Excel*). *ArcMap* juga mendefinisikan (kueri), menggunakan fitur *Geoprosesing* untuk menganalisis dan menyesuaikan data, dan menampilkan tampilan peta. Pada fitur ini, operator dapat mengolah data sesuai kebutuhan.
2. *ArcGlobe* adalah aplikasi visual yang mirip dengan *Google Earth* dan juga berfungsi menampilkan permukaan bumi sebagai referensi menggunakan citra satelit..
3. *ArcCatalog* adalah aplikasi yang memanfaatkan fungsi untuk menciptakan data vektor dan mengintegrasikannya sesuai dengan kebutuhan fungsional. Ini adalah alat untuk membuka data (*browsing*), manajemen data (*organizing*), berbagi data (*distribution*), dokumentasi informasi spasial, dan informasi terkait geoinformasi.

4. *ArcScene* adalah aplikasi yang memiliki fungsi serupa dengan *ArcMap*, namun menggunakan kemampuan 3D dan lembar kerja dapat dibuat dalam tampilan X, Y, dan Z.

2.10 Google Maps

Peta biasanya merupakan bentuk representasi yang paling umum saat mentransmisikan informasi geografis penting. Berlaku juga untuk LBS karena banyak pertanyaan yang dapat dijawab dengan aplikasi LBS yang terkait secara geografis (Huang *et al.*, 2018). *Google Maps* merupakan salah satu terobosan terbesar dalam sejarah teknologi. Kemunculannya mencerminkan kemajuan teknologi yang dilakukan oleh *Google Inc.* *Google Maps* memberikan kemampuan kepada pengguna untuk melakukan navigasi dan menemukan rute terpendek yang paling sesuai untuk mencapai tujuan mereka. Hampir 64 juta pengguna berdasarkan survei terbaru, *Google Maps* terus mengembangkan fungsionalitasnya dengan menambahkan fitur-fitur baru melibatkan informasi seperti peta jalan, lokasi rumah sakit, kafe, kantor polisi, dan berbagai fitur bermanfaat lainnya lainnya. Algoritma, teknik, dan teknologi yang digunakan oleh *Google Maps* terbilang sangat canggih. Tim teknis di *Google* secara terus-menerus menyimpan dan menganalisis berbagai jenis data, termasuk data historis dan *real-time*, sehingga menjadikan *Google Maps* sebagai platform yang canggih dan akurat.



Gambar 6. *Google Maps*
Sumber : Jurnal Unived, Aryani (2015)

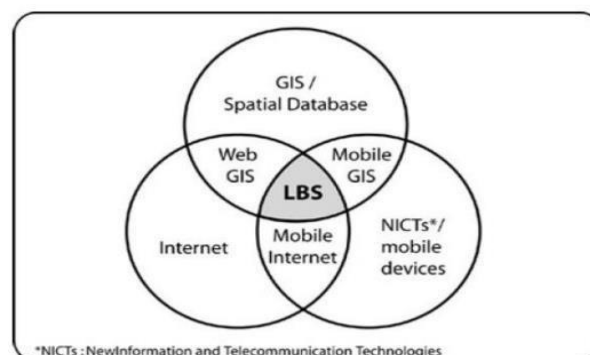
Pesatnya perkembangan *Google Maps*, sang pendiri *Google Maps* telah mengembangkan *Application Programming Interface* (API) untuk *Google Maps*

yang disebut *Google Maps API*. Saat membuat GIS, pengembang tidak perlu lagi membuat peta digital karena *Google* telah membuat peta digital ini tersedia melalui *Google Maps API*, dengan demikian penggunaan *Google Maps* dapat menyebabkan efisiensi waktu dan tenaga serta memungkinkan mereka untuk lebih fokus pada data yang akan dilihat. Pengetahuan dasar tentang HTML dan *JavaScript* diperlukan untuk memahami *Google Maps API*. Keuntungan dalam mengembangkan *Google Maps* dalam mengembangkan suatu sistem informasi geografis (SIG) adalah penyimpanan peta dari sistem yang sederhana, bisa diakses di berbagai lokasi dan waktu asalkan terhubung dengan internet, tidak membuat peta digital baru, sistem berikutnya yang dikembangkan akan lebih ringan.

2.11 Location Based Service (LBS)

Location Based Service adalah layanan internet yang menggunakan teknologi *Global Positioning Service* (GPS) dan lokasi berbasis seluler dari *Google* untuk melakukan pencarian lokasi. Lintang dan bujur digunakan oleh peta dan layanan berbasis lokasi untuk menunjukkan dengan tepat suatu lokasi. LBS adalah layanan yang memanfaatkan setiap data yang dapat diakses konsumen tergantung di mana mereka berada. Penentuan posisi dengan menggunakan teknologi, LBS mengidentifikasi lokasi pengguna dan memanfaatkan posisi serta informasi tersebut untuk mengaktifkan layanan yang diinginkan. Terdapat dua tipe pendekatan guna mengimplementasikan LBS, yaitu :

1. Melakukan pemrosesan data lokasi di server dan mengirimkan hasilnya kembali ke perangkat pengguna.
2. Memperoleh data lokasi kemudian diolah langsung pada perangkat itu sendiri transportasi pintar, jejaring sosial, permainan, layanan kesehatan, dan lainnya.



Gambar 7. Teknologi *Location Based Service* (LBS)
Sumber : Fitriyani, D (2011)

Untuk mendapatkan lokasi dari perangkat, Layanan Berbasis Lokasi (LBS) memerlukan penggunaan metode penentuan posisi secara real-time. Tingkat akurasi bergantung pada jenis metode yang diterapkan. Terdapat tiga metode *real-time positioning*, yaitu (Fitriyani, D 2011) :

1. *Metode Basic Positioning* yang mengandalkan Identifikasi Sel (*Cell ID*) merupakan cara yang sangat simpel untuk menentukan lokasi perangkat bergerak. Lokasi perangkat diidentifikasi berdasarkan keberadaannya dan dengan mempertimbangkan daerah geografis yang dapat dicakup oleh perangkat tersebut. Apabila perangkat aktif terhubung dengan *Base Transceiver Station* (BTS), dapat diasumsikan bahwa perangkat tersebut berada dalam wilayah cakupan BTS.
2. Metode *Enhanced-Observe Time Difference* (E-OTD) adalah bentuk Peningkatan Penentuan Posisi yang umumnya mengadopsi pendekatan *Observe Time Difference* (OTD). Dalam lingkup jaringan GSM, metode yang biasa digunakan adalah *Enhanced-OTD* (E-OTD). E-OTD adalah suatu pendekatan pencarian posisi yang menekankan pada pengukuran waktu. Untuk menetapkan posisi relatif suatu perangkat terhadap tiga *Base Transceiver Stations* (BTS), diperlukan penentuan jarak perangkat dari masing-masing BTS berdasarkan waktu yang dibutuhkan oleh sinyal dari BTS tersebut ke perangkat.
3. Metode Satelit adalah suatu cara untuk menentukan posisi yang memiliki tingkat akurasi tertinggi dibandingkan dengan metode-metode sebelumnya. Metode ini, dapat dilakukan dengan pengukuran waktu dari sinyal yang diterima dari tiga atau lebih satelit GPS