

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 26-08-2021

Disetujui : 30-08-2021

GEOGRAFI

INTEGRASI PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK LOKASI INDUSTRI PABRIK SEMEN**Hadi Suprpto¹, Sigit Heru Murti², Prima Widayani³**^{1, 2, 3} Penginderaan Jauh, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada(✉) *hadisuprpto95@gmail.com**ABSTRAK**

Kabupaten Pangandaran memiliki sumberdaya batu gamping yang mutunya bagus jika digunakan sebagai bahan baku pembuatan semen. Pembangunan pabrik semen harus melihat aspek fisik lahan agar terbangun dengan baik. Integrasi PJ dan SIG dalam pemanfaatan data spasial harus dimaksimalkan dalam analisis lokasi berdirinya pabrik semen. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pengharkatan yaitu cara untuk menilai potensi lahan dengan jalan memberi harkat pada setiap parameter lahan, sehingga diperoleh kelas kesesuaian lahan berdasarkan perhitungan harkat pada setiap parameter lahan kemudian dilakukan overlay. Berdasarkan hasil penelitian, citra landsat 8 oli sangat bagus dalam mengekstraksi parameter fisik lahan dilihat dari tingkat akurasi interpretasi visual terhadap kenyataan di lapangan sebesar 85%. Setelah mendapatkan semua parameter yang dibutuhkan dan diberi skor kemudian melakukan permodelan spasial dengan teknik analisis data overlay, setelah didapatkan peta kesesuaian lahan untuk pabrik semen kemudian disesuaikan dengan peta rtrw daerah penelitian hasil yang didapatkan berada di Kabupaten Cimerak.

Kata Kunci: Integrasi PJ dan SIG, Skoring, Analisis Overlay**ABSTRACT**

Pangandaran Regency has limestone resources which are of good quality when used as raw material for making cement. The construction of a cement factory must look at the physical aspects of the land so that the integration of PJ and GIS in the utilization of spatial data must be maximized in the analysis of the location of the establishment of the cement factory. The data analysis method used in this study uses the appraisal method, which is a way to assess land potential by giving value to each land parameter, so that land suitability classes are obtained based on the calculation of value for each land parameter and then overlay is carried out. Based on the results of the study, Landsat 8 oil images are very good in extracting physical parameters of the land seen from the level of accuracy of visual interpretation of the reality in the field of 85%. After getting all the parameters needed and given a score, then doing spatial modeling with overlay data analysis techniques, after getting a land suitability map for a cement factory then adjusted to the RTRW map of the research area the results obtained are in Cimerak Regency.

Keywords: *PJ and GIS integration, scoring, overlay analysis***PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah penduduk dan jumlah angkatan kerja yang meningkat di setiap tahunnya. Selain

dapat mengurangi jumlah pengangguran, pembangunan sektor industri juga dapat dijadikan sebagai motor penggerak pertumbuhan ekonomi dalam pembangunan negara. Dalam rangka

mendorong percepatan pembangunan kawasan industri terkait, pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri. dimana setiap perusahaan industri baru setelah diberlakukannya peraturan pemerintah tersebut, wajib masuk dalam kawasan industri.

Permasalahan yang terjadi pada lahan atau Kawasan industri sangat berpengaruh terhadap lingkungan alam, budaya maupun sosial. Sehingga diperlukan metode untuk dapat mendorong pertumbuhan sektor industri agar lebih terarah, terpadu dan memberikan hasil guna yang lebih optimal. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan nilai guna lahan yang sesuai dengan aspek pembangunan jangka panjang. Menurut Peraturan menteri perindustrian No 35 tahun 2010 tentang Kawasan Industri, Kawasan Peruntukan Industri adalah bentangan lahan yang diperuntukkan bagi kegiatan industri berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan Sejalan dengan hal tersebut pembangunan kawasan industri memiliki ketentuan yang harus diperhatikan. Sehingga diperlukan perencanaan dan strategi yang tepat guna untuk membangun wilayah industri tersebut.

Kabupaten Pangandaran adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Barat kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Ciamis di utara, Kabupaten Cilacap di timur, Samudera Hindia di selatan, serta Kabupaten Tasikmalaya di barat. Luas wilayah Kabupaten Pangandaran yaitu 168.509 Ha dengan luas laut 67.340 Ha. Menurut penelitian Raja (2002) Batu gamping yang terdapat di daerah Kabupaten Pangandaran sampai saat ini belum dimanfaatkan dengan baik walaupun terdapat sumber daya yang cukup besar, Dari hasil analisa kimia batu gamping di daerah Kabupaten Pangandaran memiliki mutu yang baik jika digunakan sebagai bahan baku dalam industri semen.

Penggunaan lahan untuk kawasan industri perlu mengevaluasi sumberdaya lahan sesuai dengan sifat fisik yang dimiliki oleh lahan tersebut, penggunaan lahan yang tidak memperdulikan potensi lahan untuk kedepannya membutuhkan

upaya konservasi, perencanaan dalam pemanfaatan lahan tanpa merusak merupakan proses pengoptimalan potensi sumber daya lahan untuk penggunaannya. Lahan sangat bervariasi dalam berbagai faktor seperti topografi, iklim, geologi, geomorfologi, tanah, air dan vegetasi. Untuk pengoptimalan pemanfaatan lahan maka, dibutuhkan suatu sistem yang dapat menyediakan keterpaduan data mengenai lahan-lahan mana saja yang cocok untuk diolah data spasialnya sekaligus melakukan analisis dan perhitungan dalam membantu memberikan keputusan untuk lokasi wilayah industri.

Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumberdaya alam dan lingkungan berupa citra satelit ataupun foto udara, yang selanjutnya diinterpretasi sehingga mendapatkan data yang bermanfaat untuk aplikasi dibidang perencanaan wilayah. Penginderaan jauh mempunyai kemampuan menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam jumlah yang besar. Teknologi SIG akan memberikan nilai tambah pada kemampuan penginderaan jauh dalam menghasilkan data spasial yang besar dimana pemanfaatan data penginderaan jauh tersebut tergantung pada cara penanganan dan pengolahan data yang akan mengubahnya menjadi informasi yang berguna dalam penentuan lokasi pendirian pabrik semen. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode skoring dalam metode kali ini dilakukan pembobotan dan skoring parameter. Dalam analisis spasial menggunakan metode ini dirasa sangat cocok untuk penentuan wilayah yang didasarkan oleh beberapa parameter yang dinilai. Parameter yang dibahas dalam penelitian ini menjadi acuan dalam penentuan lokasi kawasan industri.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya usaha untuk merencanakan pengembangan wilayah industri agar tepat guna. Dalam penentuan wilayah industri, yang menjadi dasar pengembangan adalah efesiensi, tata ruang dan lingkungan hidup. Sehingga diperlukan perencanaan kawasan industri di Kabupaten

Pangandaran sehingga dapat mengakomodir pembangunan dan sesuai dengan pemanfaatan lahan dengan peraturan yang berlaku.

Mukhtar (2010) pada penelitian ini menentukan lokasi industri secara umum, sehingga mempengaruhi variable/parameter fisik yang dihasilkan. Selain itu, data penginderaan jauh yang dimanfaatkan juga berbeda karena pada penelitian ini menggunakan citra landsat 7. Penelitian lainnya menurut Fard (2013) menjelaskan terkait variabel/parameter yang mempengaruhi penentuan lokasi pabrik semen antaralain market, infrastruktur, safety, cost. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode MCDM dan AHP.

Penelitian-penelitian tersebut merupakan penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini baik dari segi tema, metode, maupun data yang digunakan. Penelitian pemanfaatan data penginderaan jauh untuk kajian kesesuaian lahan untuk lokasi pembangunan industri semen beberapa kali sudah dilakukan baik penelitian di Indonesia maupun Internasional. Akan tetapi, masih banyak penelitian yang tidak memanfaatkan data penginderaan jauh dan hanya menggunakan data yang sudah ada. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah memanfaatkan data penginderaan jauh dalam melakukan ekstraksi data variable/parameter fisik lahan. Metode yang digunakan yakni skoring, penelitian ini fokus terhadap prediksi lokasi yang sesuai untuk pendirian pabrik semen di Kabupaten Pangandaran

Analisis kesesuaian lahan untuk industri dengan cara manual akan memakan banyak waktu, tenaga dan biaya yang dikeluarkan sehingga perlu adanya pemanfaatan teknologi Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh. dengan memanfaatkan citra penginderaan jauh dan analisis dari SIG untuk melakukan permodelan spasial untuk melihat kesesuaian lahan industri semen. Dalam penelitian kali ini, akan digunakan citra penginderaan jauh yaitu citra landsat 8 dikarenakan memiliki keunggulan dalam mengekstrak parameter-parameter bentang lahan yang merupakan parameter utama dalam analisis kesesuaian lahan untuk industri semen, hal inilah

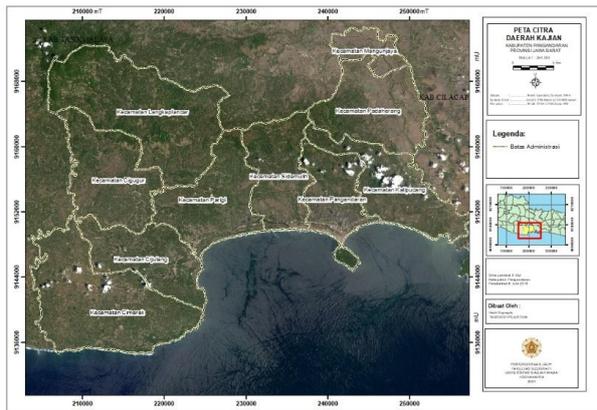
yang membuat peneliti ingin melakukan penelitian tentang integrasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi untuk kajian prioritas lahan untuk lokasi pembangunan industri pabrik semen. Tujuan utama penelitian ini adalah mengkaji ketelitian Citra Landsat 8 untuk memperoleh parameter fisik lahan yang digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan kawasan industri pabrik semen di Kabupaten Pangandaran dan membuat permodelan spasial untuk kesesuaian lahan kawasan industri pabrik semen dengan menggunakan integrasi ilmu penginderaan jauh dan SIG.

METODE

Lokasi Penelitian

Daerah pada penelitian ini terletak di Kab. Pangandaran yang resmi dibentuk pada tanggal 25 Oktober 2012 berdasarkan UU No.21 tahun 2012, sebagai hasil pemekaran dari Kab. Ciamis. Kabupaten ini terdiri dari 10 kecamatan, yaitu: Cigugur, Cijulang, Cimerak, Kalipucang, Langkaplancar, Mangunjaya, Padaherang, Pangandaran, Parigi, dan Sidamulih. Kabupaten Pangandaran Ibu kotanya adalah Parigi. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Ciamis di utara, Kabupaten Cilacap di timur, Samudera Hindia di selatan, serta Kabupaten Tasikmalaya di barat. Luas wilayah Kabupaten Pangandaran yaitu 168.509 Ha dengan luas laut 67.340 Ha. Kabupaten Pangandaran memiliki panjang pantai 91 Km.

Kawasan pesisir Selatan Jawa Barat secara fisiografi merupakan bagian dari zona jalur pegunungan selatan Jawa Barat yang memanjang dari Ujung Kulon dan Segara Anakan di bagian Timur. Zona ini dicirikan oleh perbukitan yang terjal dengan pantai yang juga terjal dan pada beberapa tempat dijumpai dataran-dataran pantai yang cukup luas. Secara umum morfologi daerah pesisir selatan dapat dibagi menjadi tiga tipe yaitu morfologi dataran pantai, morfologi perbukitan bergelombang, dan morfologi karst.



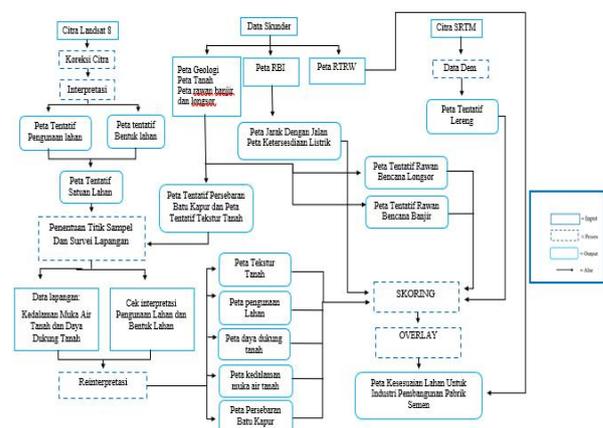
Gambar 1. Peta Citra Daerah Penelitian

Pengumpulan data lapangan dilakukan pada bulan Agustus 2020. Pengumpulan data terbagi menjadi data lapangan dan data sekunder, data lapangan berupa pengecekan titik sampel yang sudah dibuat dalam pengecekan titik sampel ini juga dilakukan pengukuran terhadap kedalaman sumur warga yang nantinya menghasilkan informasi kedalaman muka air tanah, dan pengukuran daya dukung tanah dengan alat penetrometer, data sekunderpun diperlukan untuk mendukung analisis lokasi industri pabrik semen. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi atau lembaga pemerintah terkait. Data sekunder tersebut adalah data jaringan jalan, data jaringan listrik dan daerah rawan bencana. Data penginderaan jauh pun digunakan untuk mendukung analisis secara spasial seperti penutup/penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Data penginderaan jauh dipilih karena penyediaan informasi yang selalu *update* mengenai perubahan penggunaan lahan. Data penginderaan jauh yang digunakan adalah Citra Landsat 8 Oli dan Citra SRTM.

Metode analisis data menggunakan metode pengharkatan (skoring), adalah cara untuk menilai potensi lahan dengan jalan memberi harkat pada setiap parameter lahan, sehingga diperoleh kelas kesesuaian lahan berdasarkan perhitungan harkat pada setiap parameter lahan kemudian dilakukan overlay. Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis

peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik (Guntara, 2013).

Penentuan titik sampel didasarkan pada peta satuan lahan yang telah dibuat dengan mengabungkan peta bentuk lahan dan peta penggunaan lahan yang dibuat dari interpretasi citra landsat 8, peta kedalaman air tanah di peroleh dengan pengukuran kedalaman sumur warga ataupun wawancara, peta daya dukung lahan diperoleh dari data lapangan, peta rawan banjir dan tanah longsor diperoleh dari dinas PU, peta kemiringan lereng diperoleh dari Citra SRTM, peta jarak dari jalan diperoleh dari buffering peta RBI, peta jaringan listrik diperoleh dengan melihan kenampakan citra dan jaringan jala, peta persebaran batu gamping buffer dari peta bentuk lahan kelas perbukitan kars dan cek lapangan, peta tekstur tanah di peroleh dari pengamatan dilapangan untuk selengkapnya bisa melihat gambar dibawah ini :



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan lokasi industri pabrik semen merupakan salah satu kegiatan awal dalam

meminimalisir banyaknya masalah yang terjadi pada kawasan tempat berdirinya industri. Pemilihan lokasi yang tepat bagi pembangunan kawasan industri, akan sangat berpengaruh terhadap perkembangan kawasan industri pada masa yang akan datang. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat, berdasarkan hasil penelitian dari lapangan dan data yang diperoleh terdapat 26 satuan lahan yang merupakan parameter yang menjadi acuan dalam analisis lokasi pabrik semen.

Dilihat dari kuisisioner dan peraturan tentang industri pabrik semen, parameter yang memiliki nilai bobot tertinggi adalah persebaran batukapur, rawan bencana longsor dan rawan bencana banjir yang memiliki nilai bobot 3 dari keseluruhan, sehingga dapat diartikan bahwa parameter persebaran batukapur, rawan bencana longsor dan rawan bencana banjir merupakan parameter yang paling diutamakan dalam penentuan dan pemilihan lokasi industri. Analisis persebaran batukapur, rawan bencana longsor dan rawan bencana banjir sangat diperhatikan dikarenakan sebagai penentu lokasi yang memungkinkan untuk rencana pembangunan industri pabrik semen. Parameter ini sangat penting dikarenakan pembangunan pabrik semen harus dekat dengan bahan baku pembuatan semen yaitu batu gamping dan tidak berada pada daerah rawan bencana longsor dan banjir.

Selanjutnya parameter dengan nilai tertinggi kedua adalah Jarak terhadap Jalan utama, jarak terhadap jaringan listrik dan tekstur tanah dengan nilai bobot sebesar 2. Umumnya lokasi industri harus berdekatan dengan jalan utama untuk memudahkan akses keluar masuk bahan baku produksi dan penyaluran distribusi hasil produksi dan juga harus memiliki jaringan listrik untuk keperluan pabrik dan memiliki tekstur tanah yang keras agar bangunan dapat di dirikan. Kemudian parameter daya dukung tanah, kedalaman air tanah dan merupakan parameter dengan nilai bobot terendah yaitu 1.

Ekstraksi Informasi

Variabel-variabel dalam menentukan kesesuaian lahan untuk industri semen disesuaikan

dengan parameter-parameter yang sudah di ketahui sebagai berikut:

• Pemetaan Persebaran Batu Gamping

Peta persebaran batu kapur diperoleh dari interpretasi visual dengan memanfaatkan kenampakan di citra landsat 8 dan dibantu oleh peta geologi dan data DEM daerah Kabupaten Pangandaran. Citra Landsat 8 komposit 567 dengan proses penajaman dapat menghasilkan citra baru dengan tujuan agar lebih mudah dalam mengidentifikasi objek. Hal tersebut karena citra baru hasil penajaman menunjukkan kenampakan objek yang tampak lebih tajam dibandingkan citra komposit 567 sebelum dilakukan penajaman. Citra baru tersebut sangat membantu dalam identifikasi kondisi geologi, berupa struktur geologi dan litologi. Namun citra Landsat 8 hasil pengolahan citra umumnya masih belum menunjukkan kondisi morfologi dengan jelas. Hal ini diatasi dengan menggabungkan citra Landsat 8 hasil penajaman dengan data DEM (Digital Elevation Model) yang diperoleh dari citra SRTM yang digunakan. Hasilnya menunjukkan citra baru dengan kondisi morfologi wilayah yang lebih jelas dibandingkan dengan citra sebelum dilakukan penggabungan dengan DEM. Penggabungan DEM mampu menonjolkan kenampakan morfologi/relief dengan sangat baik sehingga membantu dalam penurunan informasi struktur geologi dan tipe batuan (litologi). Hasil citra tersebut juga menunjukan tingkat resistensi batuan dengan baik yang dilihat dari morfologi wilayahnya, sehingga sangat membantu dalam melakukan interpretasi batuan (litologi). Batu gamping yang termasuk batuan sedimen merupakan penyusun utama formasi batuan pada peta geologi, Secara umum batuan-batuan sedimen tersebut pada citra tampak berwarna orange kebiruan dengan tekstur yang kasar dan terletak pada morfologi perbukitan. Batuan sedimen ini memiliki tingkat resistensi batuan yang sangat tinggi sehingga sangat mudah pula mengalami erosi atau pengikisan. Hal tersebut terlihat pada perbukitan-perbukitan yang mengalami pengikisan batuan dengan sangat intensif. Vegetasi yang dominan di wilayah ini berupa hutan, kebun, dan

semak belukar dan jarang ditemukan adanya lahan terbangun karena reliefnya yang berupa perbukitan.

- **Pemetaan Kemiringan Lereng**

Peta kemiringan lereng diperoleh dari menurunkan data DEM menjadi data kemiringan lereng, data DEM di peroleh dari Citra SRTM.

- **Pemetaan Daya Dukung Tanah**

Peta daya dukung tanah diperoleh dari pengukuran dilapangan dengan menggunakan alat penetrometer dengan mengacu pada satuan lahan. Pengukuran dilakukan dengan menekan alat pada permukaan tanah sedalam 1 cm kemudian melihat angka yang ditunjukkan dalam lingkaran pada alat penetrometer.

- **Pemetaan Tekstur Tanah**

Peta tekstur tanah diperoleh dari identifikasi lereng, batuan dan penutup lahan, informasi kemiringan lereng dapat digunakan untuk memperkirakan jenis batuan yang terdapat pada setiap kemiringan lereng, kemudian berdasarkan informasi jenis batuan dapat diturunkan menjadi informasi jenis teksturnya. Informasi tekstur yang di dapatkan kemudian di kaitkan dengan informasi penggunaan lahan misalnya pada penggunaan lahan sawah, kebun campuran, permukiman cenderung tekstur tanahnya halus sampai kasar.

- **Pemetaan Kedalaman Air Tanah**

Pemetaan kedalaman air tanah dengan menggunakan data pengukuran lapangan dengan mengukur kedalaman sumur warga kemudian di plot ke dalam peta daerah penelitian selanjutnya akan dilakukan interpolasi selanjutnya dilakukan perbaikan dengan memperhatikan citra landsat dan peta penutuplahan.

- **Pemetaan Ancaman Bencana Banjir**

Peta ancaman bencana banjir dapat di identifikasi dengan memperhatikan informasi kemiringan lereng, penggunaan lahan dan bentuklahan, serta mengacu pada peta rawan banjir dari dinas PU.

- **Pemetaan Ancaman Bencana Longsor**

Pemetaan ancaman bencana longsor diperoleh dengan memperhatikan citra landsat serta informasi peta tanah, peta penggunaan lahan dan peta kemiringan lereng sebagai acuan dalam

penentuan wilayah rawan longsor, serta mengacu pada peta rawan banjir dari dinas PU.

- **Pemetaan Jarak Terhadap Jalan**

Peta jaringan jalan diperoleh melalui deliniasi informasi pada citra landsat dan peta RBI, hasil deliniasi dari kedua sumber tersebut kemudian ditentukan jenis jalannya seperti jalan kolektor, jalan lokal, jalan-jalan lain dengan melakukan uji lapangan.

- **Pemetaan Ketersediaan Jaringan Listrik**

Pemetaan ketersediaan jaringan listrik dengan memanfaatkan informasi jarak terhadap jaringan jalan dan jumlah kepala keluarga dengan tidak melebihi sepuluh kepala keluarga termasuk kedalam wilayah dengan ketidak sediaan jaringan listrik.

- **Pemetaan Bentuk Lahan**

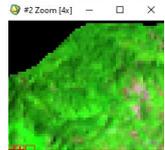
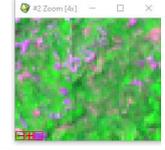
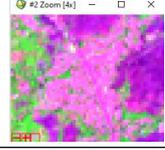
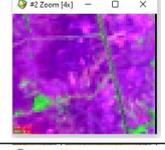
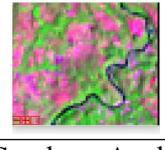
Pemetaan bentuk lahan diperoleh dengan menggunakan citra landsat dibantu dengan menggunakan data peta geologi, peta lereng. Informasi dari citra landsat dengan memperhatikan kunci interpretasi yaitu bentuk, warna dan lokasi. Klasifikasi bentuk lahan secara visual dilakukan dengan deliniasi setiap kelas tutupan lahan di layar komputer menggunakan perangkat lunak ArcGis.10 pada skala 1:50.000. Deteksi kelas tutupan lahan dilakukan dengan mendelineasi batas luar pada kelompok yang mempunyai warna yang sama dan memisahkannya dari yang lain, informasi bentuk lahan di Kabupaten Pangandaran terdapat 5 bentuk lahan yaitu: dataran alluvium, dataran rombakan kars, dataran rombakan vulkanik, perbukitan denudasional, perbukitan kars dan perbukitan vulkanik. Citra citra Landsat 8 dengan komposit 567 sangat membantu dalam melakukan interpretasi tipe bentuk lahan dan jenis batuan. Rona/warna hasil citra komposit penting dalam membedakan jenis batuan. Pada citra Landsat 8 komposit 567, perbukitan vulkanik dan dataran rombakan vulkanik ini tampak bewarna orange kemerahan karena sebagian besar wilayahnya masih tertutup oleh vegetasi yang lebat. Batuan yang berupa endapan aluvium Secara umum memiliki rona yang biru cerah dan berada pada dataran aluvial. Batuan sedimen dan metamorf umumnya berada pada bentuklahan dataran kars

dan denudasional yang menyusun sebagian besar wilayah kajian. Batuan ini terdiri dari batulanau, napal, batulempung, batugamping, dan batupasir. Secara umum batuan-batuan sedimen tersebut pada citra tampak berwarna orange kebiruan dengan tekstur yang kasar dan terletak pada morfologi yang positif atau pada morfologi perbukitan.

• **Pemetaan Penggunaan Lahan**

Klasifikasi penggunaan lahan secara visual dilakukan dengan delineasi setiap kelas tutupan lahan di layar komputer menggunakan perangkat lunak ArcGis.10. Deteksi kelas penggunaan lahan dilakukan dengan mendelineasi batas luar pada kelompok yang mempunyai warna yang sama dan memisahkannya dari yang lain. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi dan menganalisis kelas dengan menggunakan informasi spasial mengacu pada kunci interpretasi penggunaan lahan. Pemilihan kombinasi band terbaik sangat membantu dalam deliniasi. Pemilihan kombinasi band terbaik untuk klasifikasi tutupan lahan citra Landsat 8 adalah kombinasi band 754 dimana band 7 adalah spektrum SWIR-2, band 5 adalah spektrum NIR, dan band 4 adalah spektrum red. Interpretasi visual citra dilakukan berdasarkan pada pengenalan ciri obyek secara spasial. Berdasarkan interpretasi citra Landsat 8 menggunakan kombinasi band 754 untuk klasifikasi tutupan lahan, pengamatan kebenaran objek-objek tutupan lahan secara visual di lapangan. Kelas tutupan lahan tersebut bisa saja terdiri dari tanah terbuka, sawah, seak/belukar, lahan terbangun, kebun campuran, hutan padat, hutan campuran, hutan sedang, dan badan air. Kenampakan jenis tutupan lahan padat citra ditampilkan dengan warna yang berbeda-beda antara lain: hutan pada citra ditandai dengan warna hijau gelap hingga terang tergantung kerapatan vegetasinya, perkebunan dalam citra ditandai dengan warna hijau, pemukiman di citra landsat 8 berwarna merah agak muda, sawah dalam citra landsat 8 biasanya berwarna ungu, dan semak dan belukar di citra biasanya berwarna kecoklatan untuk lebih jelasnya terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Interpretasi Penggunaan Lahan

Potongan Citra	Penggunaan Lahan	Foto di lapangan
	Hutan	
	Perkebunan	
	Permukiman	
	Sawah	
	Semak blukar	

Sumber : Analisis Data Lapangan

Analisis Parameter

Persebaran Batu Gamping

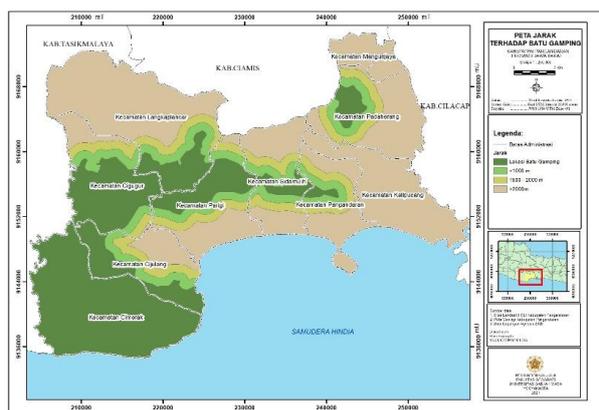
Pada parameter Persebaran Batu Gamping yang disarankan untuk kawasan industri yaitu berada dekat dengan batu gamping yang merupakan bahan baku utama pembuatan semen yang bertujuan agar dapat menghemat waktu dan biaya transportasi dalam pengambilan bahan baku pembuatan semen, pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Skoring Pemetaan Persebaran Batu Gamping

Kelas	Persebaran Batu Gamping (M)	Harkat	Penim bang	Sko r	Luas (Hekta r)
Baik	<1000m	3	3	9	11510
Seda ng	1000-2000m	2	3	6	11011
Jelek	>2000m	1	3	3	51437

Sumber : Peraturan Mentri PU No 41 Tahun 2007 dengan modifikasi

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Pangandaran memiliki sumber daya batu gamping yang sangat luas. Lokasi tersebut memiliki potensi untuk dijadikan kawasan industri pabrik semen. Hasil dari pemetaan jarak terhadap batu gamping dapat dilihat pada gambar peta 1 berikut:



Gambar 3. Peta Jarak Terhadap Batu Gamping di Kabupaten Pangandaran

Kemiringan lereng

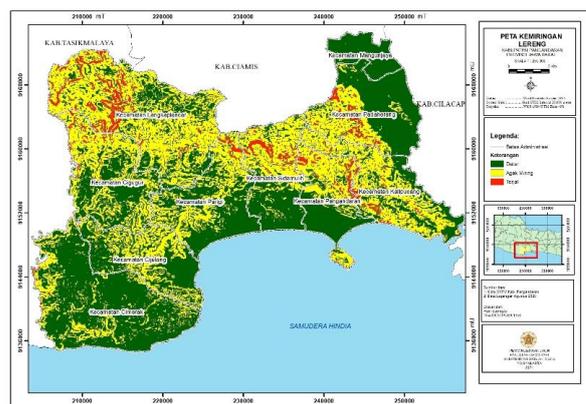
Pada parameter kemiringan lereng yang disarankan untuk kawasan industri yaitu berada pada area yang datar, dengan tujuan untuk menghindari pengaruh dari besarnya erosi. Untuk mengetahui kelas kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Harkat Kelas dan Kriteria Kemiringan lereng

Kelas	Kemiringan Lereng	Harkat	Penimbangan	Skor	Luas (Hektar)
Baik	<8%	3	1	3	56869
Sedang	8-30%	2	1	2	49837
Jelek	>30%	1	1	1	5746

Sumber : Suharsono dalam aryati (1983) dengan modifikasi

Berdasarkan tabel 3.3 diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Pangandaran berada pada area yang landai yaitu dengan kemiringan lereng <8 %. Sehingga memiliki potensi untuk dijadikan kawasan industri. Hasil dari pemetaan kemiringan lereng dapat dilihat pada gambar peta 2 berikut:



Gambar 4. Peta kemiringan lereng di KabupatenPangandaran

Daya dukung tanah

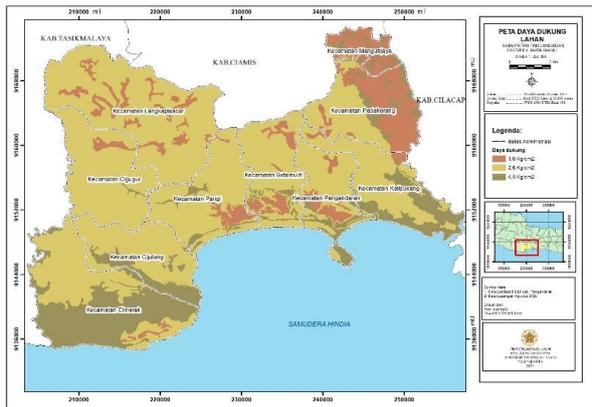
Daya dukung tanah merupakan parameter penting dalam perencanaan pembangunan pondasi bangunan karena berfungsi dalam menyangga konstruksi bangunan. Untuk mengetahui kelas daya dukung tanah dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Harkat Kelas dan Kriteria Daya Dukung Tanah

Kelas	Daya dukung tanah (kg/cm ²)	Harkat	Penimbangan	Skor	Luas (Hektar)
Baik	>2,75	3	1	3	20211
Sedang	2,75-1,75	2	1	2	78811
Jelek	<1,75	1	1	1	14429

Sumber : Sunarto,dkk (1991) dengan modifikasi

Berdasarkan tabel 3.4 diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Pangandaran berada pada area yang memiliki daya dukung tanah sedang yaitu antara 2,75-1,75 kg/cm². Sehingga memiliki potensi untuk dijadikan kawasan industri. Hasil dari pemetaan daya dukung tanah dapat dilihat pada gambar peta 3 berikut:



Gambar 5. Peta Daya dukung tanah di Kabupaten Pangandaran

Tekstur tanah

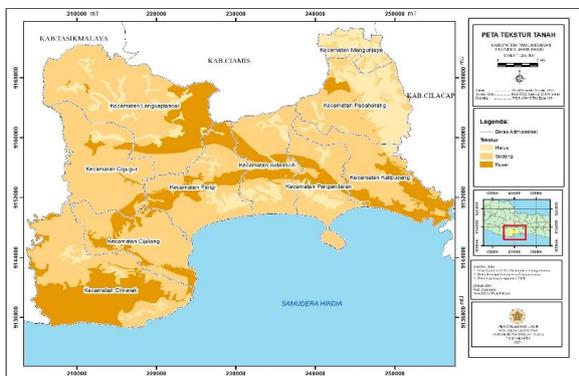
Tekstur tanah merupakan parameter dalam perencanaan pembangunan lokasi pabrik karena berfungsi dalam menentukan bangunan dapat didirikan atau tidak dan dapat mempengaruhi ketahanan bangunan yang akan didirikan. Untuk mengetahui kelas Tekstur tanah dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Harkat Kelas dan Kriteria Tekstur tanah

Kelas	Tekstur Tanah	Harkat	Penimbang	Skor	Luas (Hektar)
Baik	Geluh pasir, geluh pasir berlempung, geluh pasir berdebu (kasar)	3	2	6	26961
Sedang	Debu, geluh, geluh berlempung, lempung berpasir (sedang)	2	2	4	71240
Jelek	Lempung, lempung berpasir halus, geluh berlempung (halus)	1	2	2	15290

Sumber : CSR/FAO and Staff (1987) dalam Aryati dengan modifikasi

Berdasarkan tabel 3.5 diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Pangandaran berada pada area yang memiliki Tekstur tanah sedang. Sehingga memiliki potensi untuk dijadikan lokasi industri. Hasil dari pemetaan Tekstur tanah dapat dilihat pada gambar peta 4 berikut:



Gambar 6. Tekstur Tanah di Kabupaten Pangandaran

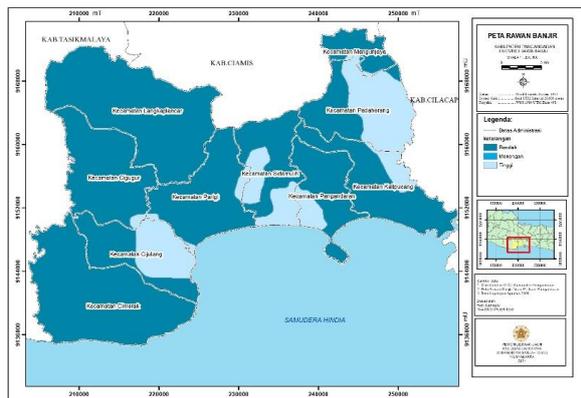
Kedalaman air tanah merupakan parameter dalam perencanaan pembangunan lokasi pabrik karena dapat mempengaruhi keawetan bangunan, semakin dangkal muka air tanah semakin jelek untuk penempatan bangunan keteknikan. Untuk mengetahui kelas kedalaman air tanah dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Harkat Kelas dan Kriteria kedalaman air tanah

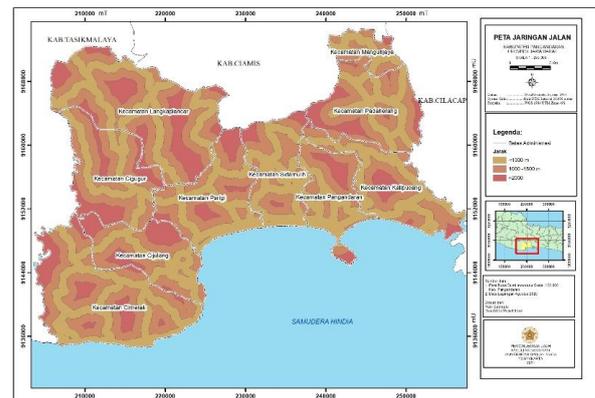
Kelas	Kedalaman Air Tanah	Harkat	Penimbang	Skor	Luas (Hektar)
Baik	>9m	3	1	3	7622
Sedan g	9-4m	2	1	2	94462
Jelek	<4m	1	1	1	11367

Sumber : Harjowigeno dan Widiatmoko (2017) dengan modifikasi

Berdasarkan tabel 6 diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Pangandaran berada pada area yang memiliki kedalaman air tanah sedang yaitu 9-4 meter.



Gambar 9. Rawan Bencana Banjir di Kabupaten Pangandaran



Gambar 10. Peta Jarak terhadap jalan di Kabupaten Pangandaran

Jarak terhadap jalan utama

Pembangunan kawasan industri diharuskan memiliki letak kawasan yang strategis dengan sarana jalan yang memadai. Jalan berperan besar dalam arus distribusi hasil maupun bahan baku industri. Jalan utama yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu jalan arteri dan jalan kolektor. Jarak terhadap jalan utama diperoleh dari hasil buffer jalan utama dengan menggunakan radius buffer yang sesuai kriteia. Dari hasil buffer kemudian didapat tiga kelas jarak dari buffer jalan utama, masing- masing kelas dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Harkat Kelas dan Kriteria Jarak Dari Jalan Raya

Kelas	Jarak Dari Jalan (m)	Harkat	Penimbang	Skor	Luas (Hektar)
Baik	0-1000m	3	1	3	45119
Sedang	1000-1500m	2	1	2	48753
Jelek	>2000m	1	1	1	19527

Sumber : Endang (1999) dalam Sarworini dengan Modifikasi.

Semakin dekat jarak terhadap jalan utama, maka semakin baik untuk kawasan industri. Hasil peta buffer jarak terhadap jalan utama dapat dilihat pada gambar peta 10 berikut:

Jarak terhadap jaringan listrik

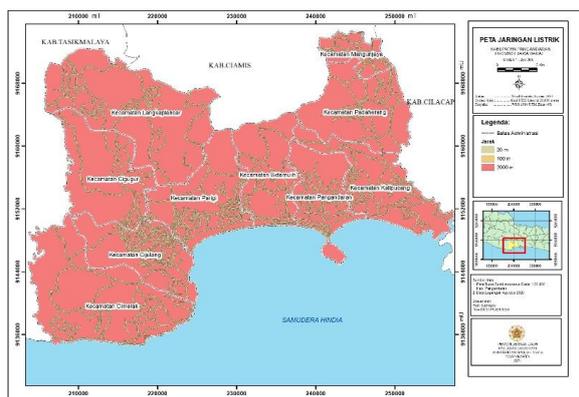
Pembangunan kawasan industri diharuskan memiliki jaringan listrik yang cukup agar dapat mengoprasikan mesin dalam proses produksi dan lainnya. Pemetaan ketersediaan jaringan listrik memanfaatkan informasi jarak terhadap jaringan jalan dan jumlah kepala keluarga dengan tidak melebihi sepuluh kepala keluarga termasuk kedalam wilayah dengan ketidak sediaan jaringan listrik. Jarak terhadap jaringan listrik diperoleh dari hasil buffer dengan menggunakan radius buffer yang sesuai kriteia. Dari hasil buffer kemudian didapat tiga kelas jarak dari buffer jalan utama, masing- masing kelas dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Harkat Kelas dan Kriteria etersediaan Jaringan Listrik

Kelas	Tingkat Ketersediaan Jaringan Listrik	Harkat	Penimbang	Skor	Luas (Hektar)
Baik	<20m	3	1	3	4163
Sedang	20-100m	2	1	2	93559
Jelek	>1000m	1	1	1	15730

Sumber : Peraturan Menteri Perindustrian no 35 tahun (2010) dengan Modifikasi.

Semakin dekat jarak terhadap jaringan listrik, maka semakin baik untuk kawasan industri. Hasil peta buffer jarak terhadap jaringan listrik dapat dilihat pada gambar peta 11 berikut:



Gambar 11. Peta Jarak terhadap jaringan listrik di Kabupaten Pangandaran

Penggunaan lahan

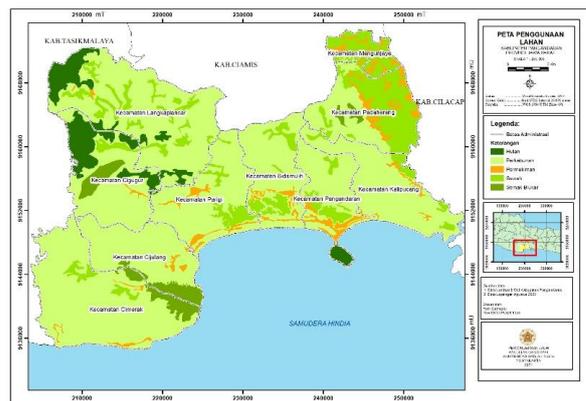
Penggunaan Lahan merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan lokasi pengembangan kawasan industri. Dari mengetahui penggunaan lahan yang ada, dapat mempermudah dalam menentukan arah kebijakan pembangunan industri di Kabupaten Pangandaran. Untuk mengetahui luas penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Harkat Kelas dan Kriteria Penggunaan lahan

Kelas	Penggunaan Lahan	Harkat	Penimbangan	Skor	Luas (Hektar)
Baik	Lahan berupa semak, lahan kosong, dan lahan tidak dimanfaatkan	3	2	6	4042
Sedang	Lahan pekarangan, kebun, campuran, dan sejenisnya.	2	2	4	89222
Jelek	Sawah irigasi, permukiman, situs purbakala, militer, pendidikan dan hutan lindung.	1	2	2	20186

Sumber : Malingreau dalam Aryati (1981 : 73) dengan Modifikasi

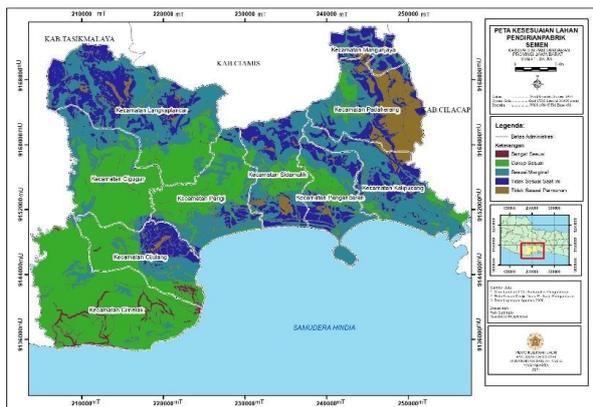
Berdasarkan Tabel 11 diatas dapat diketahui bahwa, penggunaan lahan yang terbesar di Kabupaten Pangandaran adalah perkebunan , dan yang terkecil adalah smakblukar. Sehingga memiliki potensi perkembangan industri di Kabupaten Pangandaran. Hasil pemetaan penggunaan lahan Kabupaten Lamongan dapat dilihat pada gambar peta 11 berikut:



Gambar 12. Peta Penggunaan Lahan di Kabupaten Pangandaran

Tingkat Kesesuaian Lahan Lokasi Pabrik Semen Di Kabupaten Pangandaaran

Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan cara memberikan skor pada setiap klasifikasi sesuai dengan skor atau pengharkatan dari setiap parameter. Dari hasil skoring ini kemudian dikalikan dengan faktor penimbang, hasil akhir atau skor akhir setelah dikalikan faktor penimbang inilah yang kemudian dijadikan acuan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan lokasi pabrik semen setelah skor akhir di peroleh kemudian informasi skor akhir akan diturunkan menjadi peta kesesuaian lahan untuk pabrik semen.

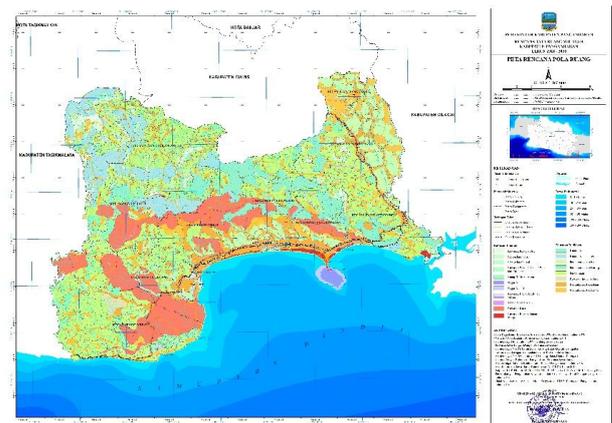


Gambar 13. Peta kesesuaian Lahan untuk Pabrik Semen di Kabupaten Pangandaran

Dari peta tersebut maka dapat diketahui bahwa Kabupaten Pangandaran mempunyai 5 kelas kesesuaian lahan untuk didirikan pabrik semen yaitu kesesuaian lahan sangat sesuai, cukup sesuai, sesuai marginal, tidak sesuai saat ini dan tidak sesuai permanen.

Hasil Pemetaan Potensi Lahan kawasan Industri Terhadap Rencana Umum Tata Ruang Kabupaten Pangandaran

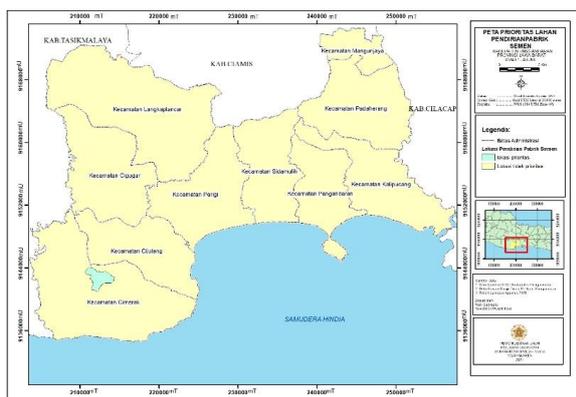
Rencana Tata Ruang Wilayah merupakan kebijaksanaan perencanaan pola penggunaan lahan yang sudah dilakukan oleh pemerintah, maka perlu dilakukan analisis kesesuaian antara hasil *skoring* dengan kesesuaian lahan Kawasan industri pada RTRW Kabupaten Pangandaran yang bertujuan untuk mengetahui penyebaran lokasi lahan perindustrian antara RTRW dan kawasan berpotensi untuk pengembangan pabrik semen dari hasil analisis. Dimana RTRW yang digunakan adalah RTRW Kabupaten Pangandaran tahun 2011 – 2031. Berdasarkan rencana pola ruang industri dalam RTRW Kabupaten Pangandaran, diketahui bahwa luas kawasan peruntukkan industri sebesar 565,61 Ha. Hasil pemetaan potensi lahan kawasan industri berdasarkan rencana umum tata ruang industri Kabupaten Pangandaran dapat dilihat pada peta berikut



Gambar 14. Peta RTRW 2011 - 2031 di Kabupaten Pangandaran

Kemudian untuk menyelaraskan dengan rencana daerah maka peta kesesuaian lahan untuk pabrik semen harus di tumpang tindihkan dengan peta rencana tataruang wilayah Kabupaten Pangandaran dari hasil tumpang tindih tersebut maka diperoleh peta prioritas lahan untuk berdirinya industri pabrik semen di Kabupaten Pangandaran, terdapat 1 prioritas lahan yang sangat sesuai untuk pabrik semen.

Kelas kesesuaian lahan S2 (Cukup Sesuai) terdapat pada satuan lahan PRK k, dan PK k. Satuan lahan ini cukup sesuai untuk lokasi pendirian industri pabrik semen, pada kelas ini memiliki ke lebihan yaitu jarak terhadap jalan utama yang baik, tidak rawan bencana banjir, tidak rawan bencana longsor, ketersediaan jaringan listrik dan terdapat batu gamping, meskipun faktor pembatasnya agak berat seperti tinggi muka air tanah, dan daya dukung lahan namun masih bias diatasi. Kelas Kesesuaian lahan ini memiliki luas 565,61 Ha kelas ini dapat dilihat pada gambar peta berikut



Gambar 15. Peta Prioritas Lahan Untuk Pendirian Pabrik Semen Di Kabupaten Pangandaran

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian citra Landsat 8 dengan komposit band 567 untuk mengekstraksi informasi bentuk lahan dan komposit 754 untuk penggunaan lahan di wilayah kajian. Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil interpretasi visual terhadap kenampakan sesungguhnya di lapangan. Pada table ujiakurasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi interpretasi visual terhadap kenyataan di lapangan sebesar 85%. Nilai akurasi tersebut dapat dikatakan sudah cukup baik karena nilainya diatas 60%. Dalam hal ini penginderaan jauh menunjukkan kelebihanannya yaitu dalam mengekstrak informasi bentuklahan dan penggunaan lahan permukaan dengan lebih efektif dan efisien

terutama dari segi waktu yang digunakan lebih cepat.

2. Tingkat kesesuaian lahan untuk prioritas lokasi industri pabrik semen di Kabupaten Pangandarn terdiri dari satu kelas kesesuaian lahan yaitu S2 (Cukup Sesuai) Kelas kesesuaian lahan ini terdapat di Kabupaten Cimerak, dengan luas keseluruhan 565,61 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryati, Ria. (2017). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Industri Di Wilayah Pengembangan Industri Kabupaten Karawang*. Skripsi Fakultas Geografi Universitas Muhamadiah Surakarta. Surakarta
- Fard M., M. (2013). *Decision Making For Sustainable Location Of Semi-Desirable Facilities With Application To Cement Plants*. Disertasi University Of Florida
- Mukhtar.(2010). *Amplifikasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk menentukan kesesuaian lahan kawasan industri*. Tesis Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Raja M., P. (2002). *Inventarisasi Dan Evaluasi Bahan Galian Industri Di Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat*. Kolokium Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral.
- Sarworini. (2013). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Lokasi Sentra Industri Di Kecamatan Kalikotes Kabupaten Klaten*. Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.