

BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

Segala aktivitas manusia di muka bumi memerlukan konsumsi yang diambil dari lingkungan alam. Seiring dengan kemajuan jaman yang merupakan fungsi ruang dan waktu, interaksi manusia dengan lingkungan tanpa disadari dapat menurunkan daya dukung lingkungannya. Guna mendukung kegiatan industri di Zona Industri Genuk Semarang diperlukan masukan sumberdaya alam seperti lahan, air dan energi. Menurut Khanna (1999), daya dukung lingkungan suatu wilayah terbagi menjadi 2 komponen, yaitu kapasitas penyediaan (*supportive capacity*) dan kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*). Kapasitas lingkungan untuk menyediakan kebutuhan sumberdaya alam bagi kegiatan industri dikenal dengan nama kapasitas penyediaan (*supportive capacity*). Selain menghasilkan produk yang diinginkan, zona industri juga mengeluarkan produk samping yang berupa limbah/residu yang dibuang ke lingkungan, berupa limbah cair, padat dan gas. Kapasitas lingkungan guna mengasimilasi limbah disebut kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*).

Berdasarkan berbagai pendapat terdahulu tentang jejak ekologis (Rees & Wackernagel, 1964; Wada, 1999; Patterson, 2005; dan Zhao et al; 2004), maka di dalam tinjauan pustaka peneliti telah mendefinisikan jejak ekologis zona industri sebagai berikut : “Jejak Ekologis/*Appropriated Carrying Capacity* sebuah zona industri adalah jumlah luas lahan dan ekivalen lahan yang diperlukan untuk mendukung kegiatan zona industri tersebut secara berkelanjutan, tanpa menyebabkan kerusakan yang serius dan tak terpulihkan pada lingkungan alam di zona

industri dimaksud. Konsep daya dukung industri didefinisikan sebagai level/tingkat maksimum dari kegiatan industri yang dapat didukung oleh lingkungan di Zona Industri Genuk tanpa menyebabkan kerusakan serius dan tak terpulihkan pada lingkungan alam. Konsep jejak ekologis sangat berhubungan erat dengan konsep daya dukung ekologis.

A. Kerangka Teoritis

Teori adalah sebuah ide tentang bagaimana sesuatu bekerja. Teori merupakan sebuah gagasan tentang perbedaan yang akan terjadi apabila kita melakukan atau tidak melakukan sesuatu (Bouma, 1996). Teori juga merupakan ide tentang bagaimana berbagai hal berhubungan satu sama lain dan bagaimana ide-ide tersebut saling terkait. Jadi teori adalah gagasan abstrak tentang bagaimana suatu konsep berhubungan satu sama lain. Dengan demikian teori adalah sebuah ide tentang gambaran mental bagaimana sistem jagad raya ini bekerja. Sugiyono (2011) menyitir pendapat Cooper dan Schindler (2003) yang menyatakan kegunaan teori dalam penelitian adalah :

1. Teori mempersempit rentang sebenarnya yang perlu kita pelajari
2. Teori menyarankan pendekatan penelitian yang memungkinkan untuk menghasilkan makna terbesar.
3. Teori menyarankan sistem penelitian guna menentukan data untuk mengklasifikasikannya dalam cara yang paling berarti
4. Teori merangkum apa yang diketahui tentang obyek studi dan menyatakan keseragaman yang berada di luar pengamatan langsung
5. Teori dapat digunakan untuk memprediksi fakta lebih lanjut yang harus ditemukan

Sugiyono (2011) juga menyitir Wiliam Wiersma (1986), bahwa pada dasarnya, teori membantu menyediakan kerangka kerja sebagai titik tolak untuk mencari masalah penelitian. Teori mengidentifikasi faktor penting yang memberikan panduan yang sistematisasi dan saling hubungan antar berbagai aspek penelitian. Namun demikian, selain memberikan pandangan sistematis antar faktor yang diteliti, teori juga dapat mengidentifikasi kesenjangan, titik lemah, dan ketidaksesuaian yang mengindikasikan kebutuhan untuk penelitian lanjutan. Selain itu pengembangan teori dapat memberikan jalan bagi penelitian lanjutan tentang fenomena yang diteliti. Fungsi lain dari teori adalah memberikan suatu generalisasi yang dapat diuji dan digunakan dalam aplikasi praktis dan penelitian lebih lanjut. Dalam penelitian kuantitatif, teori yang digunakan harus sudah jelas, karena teori tersebut akan berfungsi untuk memperjelas masalah yang diteliti, sebagai dasar untuk merumuskan hipotesis atau pertanyaan penelitian dan referensi bagi penyusunan instrumen penelitian.

Penelitian tentang kajian jejak ekologis Zona Industri Genuk Kota Semarang, mengambil kerangka teori yang dikembangkan dari beberapa teori yang berawal dari teori-teori yang diperoleh dari studi kepustakaan (*mapping* teori). Berdasarkan hasil *mapping* teori disusun pertanyaan penelitian, yang merupakan masalah teoritis (*theoretical problem*), yang selanjutnya digunakan untuk menjawab problem empirik dalam penelitian ini.

Shrivastava (1995) menyatakan, jika sebuah organisasi industri harus berfungsi secara efektif untuk mengatasi degradasi lingkungan, maka industri tersebut membutuhkan orientasi manajemen baru. Manajemen baru tersebut harus berfokus dan terpusat pada teknologi dan lingkungan, yakni yang tidak memperlakukan risiko sebagai eksternalitas melainkan memperlakukan risiko sebagai masalah inti manajemen. Konsepsi organisasi ecocentric dan

hubungan antar organisasi didasarkan pada saling ketergantungan antara ekologi dan kinerja organisasi. Oleh karena itu, konsep ekosistem industri disejajarkan dengan ekosistem alami, yang merupakan jaringan organisme yang saling terhubung satu sama lain dengan lingkungan yang memberi dan menerima sumber daya untuk bertahan hidup. Ekosistem industri berusaha untuk meniru siklus ekosistem alam yang terdiri dari jaringan organisasi dan bersama-sama berusaha untuk meminimalkan kerusakan lingkungan dengan mendaur-ulang limbah masing-masing dan produk sampingannya, dengan berbagi dan meminimalkan penggunaan sumber daya alam (Allenby, 1993; Ayres & Simonis, 1992). Hasilnya akan menyelaraskan organisasi dengan lingkungan alam. Penyelarasan ini melibatkan pandangan yang berbeda dari tujuan organisasi, nilai-nilai, produk, dan sistem produksi serta organisasi, lingkungan, dan fungsi bisnis. Konsekuensi tindakan manajemen *ecocentric* berkembang di semua aspek organisasi meliputi visi, misi, input, throughput, dan output, serta berusaha menghasilkan produk-produk yang bersahabat dengan lingkungan.

Pengelolaan Zona Industri Genuk diharapkan lebih berpandangan '*ecocentric*', karena Zona industri Genuk dianggap memiliki arti penting sebagai salah satu sumber pemasukan Pemerintah Daerah, sebagai tempat penyaluran tenaga kerja bagi masyarakat yang ada disekitarnya sehingga membantu mengurangi pengangguran serta meningkatkan pendapatan daerah (PAD), oleh karenanya perlu dikelola secara baik dan benar. Penekanan utamanya adalah pada perlindungan ekosistem, bukan hanya bagi kepentingan keuntungan industri semata, akan tetapi juga bagi keberlanjutan aktivitas di zona industri tersebut (*mutual interest*). Berdasarkan pemahaman tersebut, menurut Carter (2001), pandangan '*ecocentric*' menekankan bahwa manusia adalah bagian dari alam yang seharusnya dipelihara dan bukan dikuasai, pengembangan

yang meminimalkan pemakaian sumberdaya alam, mementingkan tujuan jangka panjang yang sesuai bagi ekosistem dan bergerak di dalam koridor dayadukung dan daya tampung lingkungan. Penyelarasan strategi organisasi, sistem, struktur, dan proses ini sangat difasilitasi oleh visi bersama termasuk komitmen perusahaan untuk meminimalkan penggunaan sumberdaya alam baru (*virgin materials*) dan energi tak terbarukan, mengurangi emisi dan limbah, dan meminimalkan biaya siklus produk dan jasa. Paradigma manajemen *ecocentric* bertujuan menciptakan pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dan meningkatkan kualitas kehidupan bagi semua organisasi pemangku kepentingan.

(Hadi, 2005) menyatakan bahwa strategi kutub pertumbuhan (*growth pole*) disebut juga sebagai strategi pembangunan dari atas dalam arti geografis (dari pusat ke pinggiran atau *centre-periphery development*), selain ditujukan untuk mengantisipasi disparitas antar daerah, juga untuk mengatasi kemiskinan dan keterbelakangan. Teori ini pertama kali dicetuskan oleh Francois Perroux (1950), yang memandang pusat pertumbuhan sebagai refleksi kegiatan industri yang memiliki jaringan dari hilir ke hulu, namun dari pengalaman di Amerika Latin dan Afrika telah terbukti teori kutub pertumbuhan sulit untuk mencapai keberhasilan, khususnya karena "efek menetes ke bawah" tidak terjadi, digantikan oleh "efek *backwash*" yang merugikan dan ternyata malah meningkatkan ketimpangan antara daerah perkotaan dan pedesaan atau yang disebut dengan '*urban bias*' (Unwin, 1989).

Sejalan dengan itu, Boudeville (1972) dalam Hadi (2005) memperluas konsep Perroux dengan memperkenalkan konsep aglomerasi industri di daerah-daerah yang potensial sebagai mesin pertumbuhan. Label aglomerasi industri kemudian berevolusi mulai dari kompleks industri, wilayah industri dan kawasan industri, termasuk di kawasan industri yang berada di dalam Zona

Industri Genuk Semarang, yang ditetapkan berdasarkan Rencana Tata Ruang Kota Semarang tahun 1975-2000. Wilayah Pembangunan (WP) II yang meliputi Tugu, sebagian Kecamatan Pedurungan, dan Genuk ditetapkan sebagai wilayah dengan aktivitas industri. Sektor industri sebagai pemicu pertumbuhan dianggap sebagai bagian dari modernisasi yang secara perlahan diharapkan dapat mengurangi dominasi sektor pertanian di WP II. Nampaknya dasar pertimbangan penentuan perwilayahan pembangunan tersebut lebih didasarkan atas pertimbangan administratif dan sedikit pertimbangan potensi (Hadi, 2005), sehingga efek menetes ke bawah tidak terjadi, karena tenaga kerja banyak yang mengalir dari *hinterland* ke kawasan industri. Selain itu daerah pusat pertumbuhan juga menyedot daya dukung lingkungan (*natural carrying capacity*) dari daerah pinggiran dalam bentuk sumber daya seperti air untuk keperluan industri. Lebih parah lagi karena perencanaannya yang tidak didasarkan pada aspek kesesuaian lahan, sumberdaya air dan energi, serta pertimbangan daya dukung, dan daya tampung lingkungan.

Ditinjau dari aspek dunia usaha dan pemerintah, pembangunan zona industri Genuk di Kota Semarang memiliki sasaran untuk lebih mempercepat pertumbuhan sektor industri di Jawa Tengah. Baik dalam arti peningkatan devisa di luar sektor migas maupun peningkatan kesempatan kerja (Amdal Kawasan Industri Terboyo Industrial Park Semarang, 1994). Kegiatan di Zona Industri Genuk Semarang membutuhkan masukan sumberdaya alam seperti bahan mentah (*material*), energi, air dan lahan, sedangkan sebagai produk sampingnya adalah limbah. Zona Industri Genuk dibangun oleh Pemerintah Provinsi Jawa Tengah sejak tahun 1984 dan diperkirakan pada saat itu tidak dilengkapi dengan konsep daya dukung dan daya tampung lingkungan, akibatnya terjadi kerusakan lingkungan. Selain itu pengawasan (*development control*) yang lemah dapat menyebabkan pencemaran dan kerusakan lingkungan yang semakin merebak.

Ditambah lagi dengan tidak adanya mekanisme tanggung jawab bersama di dalam penanganan limbah, akan memperburuk keadaan. Keadaan itu diperparah lagi dengan adanya pola pengelolaan industri yang masih menggunakan pendekatan 'end of pipe'.

Fenomena empirik di lapangan menunjukkan kenyataan bahwa 1) limbah semakin menumpuk, 2) terjadi pencemaran lingkungan di dalam badan air, tanah dan udara, 3) masyarakat mengalami gangguan karena ketidaknyamanan akibat pencemaran dan kerusakan lingkungan, dan 4) dayadukung dan daya tampung lingkungan terlampaui. Kondisi empirik tersebut merujuk pada konsepsi teori pendukung yang terkait dengan daya dukung, daya tampung dan jejak ekologis sebagai berikut :

1. Shrivastava (1995) menyatakan, jika sebuah organisasi industri harus berfungsi secara efektif untuk mengatasi degradasi lingkungan, maka industri tersebut membutuhkan orientasi manajemen baru. Manajemen baru tersebut harus berfokus dan terpusat pada teknologi dan lingkungan, yakni yang tidak memperlakukan risiko sebagai eksternalitas melainkan memperlakukan risiko sebagai masalah inti manajemen. Konsepsi organisasi ecocentric dan hubungan antar organisasi didasarkan pada saling ketergantungan antara ekologi dan kinerja organisasi.
2. Francois Perroux (1950) : Teori Kutub Pertumbuhan yakni strategi pembangunan dari atas dalam arti geografis (dari pusat ke pinggiran atau *centre-periphery development*), selain ditujukan untuk mengantisipasi disparitas antar daerah, juga untuk mengatasi kemiskinan dan keterbelakangan. Teori *growth pole* memandang pusat pertumbuhan sebagai refleksi kegiatan industri yang memiliki jaringan dari hilir ke hulu, namun dari pengalaman di Amerika Latin dan Afrika telah terbukti teori kutub pertumbuhan sulit untuk mencapai keberhasilan,

khususnya karena "efek menetes ke bawah" tidak terjadi dan digantikan oleh "efek *backwash*" yang merugikan, bahkan meningkatkan ketimpangan antara daerah perkotaan dan pedesaan atau yang disebut dengan '*urban bias*' (Unwin, 1989).

3. Meadows (1962): daya dukung lingkungan adalah jumlah populasi yg mampu didukung oleh habitat tertentu.
4. Odum (1971) menegaskan bahwa daya dukung lingkungan merupakan jumlah populasi organisme yang kehidupannya dapat didukung oleh suatu kawasan/ekosistem.
5. (Catton 1986) : daya dukung lingkungan dimaknai sebagai kapasitas maksimum lingkungan untuk dapat memikul beban dari sejumlah populasi tertentu secara terus menerus.
6. Vitousek (1986): *appropriated carrying capacity* : lahan yang dibutuhkan untuk dapat menyediakan sumberdaya alam dan mengabsorpsi limbah.
7. Rees dan Wackernagel (1996): Jejak ekologis adalah *a tool for planning toward sustainability*". Jejak ekologis didefinisikan sebagai beban (*load*) maksimum dari sumberdaya dan limbah yang mampu didukung secara berlanjutan, tanpa mengganggu produktivitas maupun fungsi ekosistem tertentu. Jadi jejak ekologis merupakan ukuran "beban/muatan" dari sejumlah populasi tertentu terhadap lingkungan alam. Hal ini mencerminkan luas lahan yang diperlukan untuk mendukung tingkat konsumsi sumberdaya serta pembuangan limbah yang dilakukan oleh populasi tersebut. Konsumsi sumber daya alam beserta pembuangan limbahnya yang berdampak pada ekosistem alam didefinisikan sebagai "jejak ekologis".
8. Rees (1996) menyatakan bahwa daya dukung ekologis merupakan landasan bagi optimalisasi habitat dalam menghasilkan produksi. Daya dukung dapat berubah sesuai dengan asupan manajemen dan teknologi. Atas dasar ini dapat dimengerti pendapat bahwa daya dukung

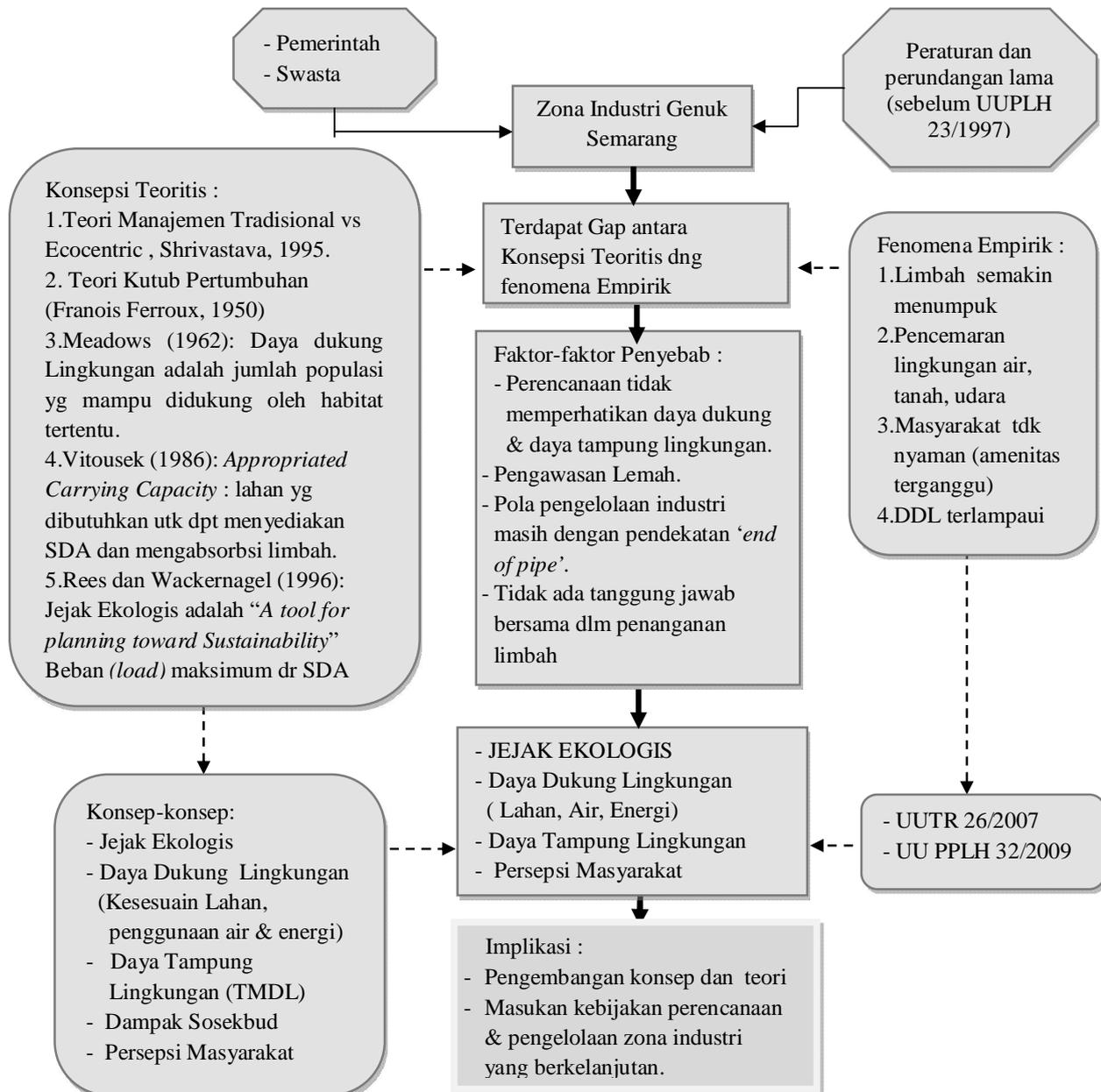
lingkungan bukanlah suatu konsep atau formula keilmuan untuk mendapatkan suatu angka. Batasan-batasannya hendaklah dipandang sebagai suatu arahan. Batasan-batasan tersebut seharusnya dengan hati-hati digunakan dan dimonitor serta dipadukan dengan standar lainnya. Daya dukung tidaklah tetap, melainkan berkembang sesuai dengan waktu, perkembangan serta dapat dipengaruhi oleh teknik-teknik manajemen dan pengontrolan (Saveriades, 2000). Daya dukung suatu wilayah tidak bersifat statis (*a fixed amount*), tetapi bervariasi sesuai dengan kondisi biogeofisik (ekologis) wilayah dimaksud dan juga kebutuhan (*demand*) manusia akan sumber daya alam dan jasa lingkungan (*goods and services*) dari wilayah tersebut. Daya dukung suatu wilayah dapat menurun akibat kegiatan manusia maupun gaya alamiah (*natural forces*) seperti bencana alam, atau dapat dipertahankan dan bahkan ditingkatkan melalui pengelolaan atau penerapan teknologi.

9. Menurut Barret (2001), dari perspektif bisnis/industri, salah satu aspek penting adalah bagaimana usaha yang dilakukan untuk memberikan kontribusi ke arah tujuan pembangunan berkelanjutan. Dalam tujuan tersebut, analisis jejak ekologis dapat digunakan untuk mengukur dan memantau keberlanjutan industri. Analisis jejak ekologis mampu menilai dampak lingkungan yang timbul dan melalui metode tertentu mengubahnya menjadi dampak pengukuran lahan (hektar). Setelah semua dampak lingkungan dipertimbangkan dan diukur, jejak ekologis menjadi total luas lahan yang dibutuhkan untuk mendukung industri dalam penggunaan sumber daya alam yang dikonsumsi dan limbah yang dibuang.
10. Herva et al; (2007), menggunakan aplikasi jejak ekologis untuk menganalisis sektor ekonomi termasuk perusahaan (pabrik/ industri), karena menurutnya industri/pabrik juga merupakan organisasi yang mengkonsumsi barang dan jasa, serta menghasilkan limbah.

11. Perbedaan konsep dayadukung lingkungan dengan jejak ekologis adalah bahwa dayadukung lingkungan merupakan analisis lingkungan yang dilakukan di dalam zona industri secara ‘*on-site* atau *in-situ*’ (luas lahan, kesesuaian lahan, sumberdaya alam dan energi yang dipakai oleh aktivitas industri serta asimilasi limbahnya dilokasi dimaksud), sedangkan konsep jejak ekologis merupakan analisis ‘*off-site* atau *ex-situ*’ yang meliputi ekivalen luas lahan (*appropriated land*) yang diperlukan untuk mendukung keberlanjutan zona industri tersebut, dengan kategori : lahan pertanian, padang rumput, hutan, area terbangun (*built up area*), perikanan dan lahan energi fosil (*CO₂-sink land*).

Dari teori-teori tersebut di atas menunjukkan bahwa terdapat gap/celah di antara konsepsi teoritis dengan fenomena empiris yang terdapat di Zona Industri Genuk, sehingga timbul berbagai permasalahan, antara lain masalah sosial, ekonomi dan lingkungan, serta jejak ekologis yang melebihi daya dukung dan daya tampung lingkungannya. Konsep-konsep selanjutnya yang perlu dijajaki adalah konsep jejak ekologis, konsep daya dukung dan daya tampung lingkungan, dampak sosial, ekonomi dan lingkungan, serta persepsi masyarakat dilihat dari *perceived impact*. Penelitian ini akhirnya bermuara pada pengembangan konsep dan definisi jejak ekologis dan daya dukung zona industri serta implikasi kebijakan berupa usulan perencanaan zona industri yang lebih memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan serta pengelolaan zona industri yang lebih berorientasi pada *people, planet dan profit*. Manfaat bagi bidang keilmuan diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi khasanah Ilmu Lingkungan, terutama berkaitan dengan konsep dan pemahaman tentang jejak ekologis, dayadukung dan daya tampung lingkungan di dalam pengembangan zona industri di Indonesia. Implikasi bagi kebijakan, memberikan masukan bagi pemerintah tentang pentingnya memperhatikan dayadukung dan

dayatampung lingkungan di dalam setiap proses perencanaan pembangunan dalam rangka pencapaian keberlanjutan pembangunan. Kerangka teoritik penelitian yang dibangun dalam penelitian ini diwujudkan pada Gambar 12.



Gambar 12 : Kerangka Teoritis Penelitian (Sumber : Penelitian, 2012)

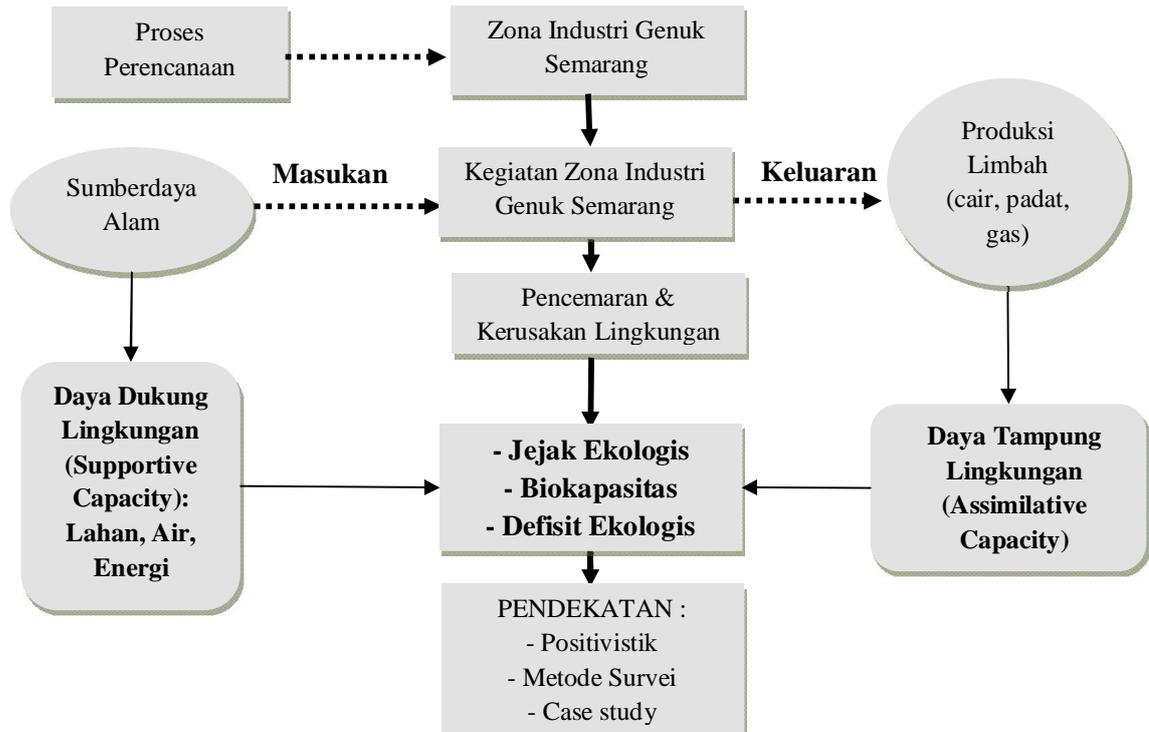
B. Kerangka Konsep

Menilik kegiatan suatu industri, pada umumnya adalah mengolah masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*). Pengamatan terhadap sumber pencemaran sektor industri dapat dilakukan pada masukan, proses, maupun pada keluarannya dengan melihat spesifikasi dan jenis limbah yang diproduksi. Pencemaran yang ditimbulkan oleh industri diakibatkan karena limbah yang dibuang oleh pabrik biasanya mengandung berbagai bahan kimia, yang di antaranya berbahaya bagi lingkungan. Bahan pencemar keluar bersama-sama dengan bahan buangan (limbah) melalui media udara, air dan tanah, yang merupakan komponen ekosistem alam. Bahan pencemar yang masuk ke dalam lingkungan akan berinteraksi dengan satu atau lebih komponen lingkungan. Perubahan komponen lingkungan secara fisika, kimia atau biologi akibat adanya bahan pencemar akan mengakibatkan perubahan nilai lingkungan yang disebut dengan perubahan kualitas lingkungan yang akhirnya dapat berujung pada kerusakan lingkungan (Kristanto, P, 2002). Beberapa faktor penyebab terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan dapat disebabkan oleh penataan ruang yang kurang baik akibat pemanfaatan lahan yang kurang tepat dapat berpengaruh pada terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan, misalnya pola pemanfaatan lahan yang kurang memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan (Dardak, H. 2006). Variabel yang akan diteliti adalah : kesesuaian lahan untuk kawasan industri, pencemaran lingkungan, daya dukung dan daya tampung lingkungan, jejak ekologis dan dampak sosial ekonomi dan lingkungan serta persepsi masyarakat terhadap dampak industri tersebut.

Perhatian terhadap daya dukung dan daya tampung lingkungan merupakan kunci bagi perwujudan lingkungan hidup yang berkelanjutan. Daya dukung lingkungan hidup adalah

kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya, sedangkan daya tampung lingkungan adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya (Undang-undang 32/2009). Selanjutnya menurut Kementerian Negara Lingkungan Hidup (2009) yang mengadopsi dari Khanna (1999), daya dukung lingkungan (*Carrying Capacity*) terbagi menjadi 2 komponen, yaitu kapasitas penyediaan (*supportive capacity*) dan kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*). Dinyatakan selanjutnya bahwa dari perspektif daya dukung lingkungan, deskripsi sumber daya alam dan manusia meliputi sumberdaya alam; transformasi sumberdaya; infrastruktur dan sumberdaya distributif; dan sumberdaya sosial-budaya. Sumberdaya ini harus dinilai dari kemampuan terbarukan (*renewability*), mobilitas, jenis dan kepemilikannya. Jadi, daya dukung *supportive* melibatkan penilaian terhadap tingkat konsumsi sumberdaya dan penilaian potensi guna meningkatkan kapasitas sumberdaya serta realisasi potensi sumberdaya melalui intervensi teknologi dan kebijakan. Sebagai contoh kapasitas *supportive* misalnya pengambilan air tanah yang disesuaikan dengan kapasitas isi ulangnya (*recharge capacity*). Penggunaan sumberdaya hayati tanpa menghambat habitat untuk peremajaan diri, penggunaan lahan sesuai dengan kemampuannya, penggunaan sumberdaya tak terbarukan dengan memperhatikan kebutuhan generasi mendatang, dan penggunaan sumberdaya air/sungai tanpa merusak sistem pendukung kehidupan populasi riparian (tepi pantai). Kapasitas asimilatif adalah beban pencemaran maksimum yang dapat dibuang ke dalam lingkungan, tanpa merusak fungsi lingkungannya, terutama fungsi penggunaan bagi aktivitas antropogenik dengan tetap melestarikan ekosistem. Fenomena yang mengatur kapasitas asimilatif meliputi pengenceran, dispersi, pelarutan dan pembersihan akibat proses

fisiko-kimia maupun proses biologis. Untuk menganalisis biokapasitas dan defisit ekologis digunakan pendekatan konsep jejak ekologis. Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer antara lain peta unit lahan, peta kesesuaian lahan, kondisi lingkungan, kegiatan industri, dan kondisi sosial ekonomi dan budaya masyarakat. Data sekunder yang diperlukan adalah kebijakan pemerintah terkait daya dukung lingkungan, Rencana Tata Ruang Wilayah dan Kota Semarang, Undang-undang dan peraturan terkait lainnya. Selain itu data sekunder meliputi dokumen-dokumen tentang kondisi masyarakat, potensi air, lahan dan energi dari kantor BPS, BLH, BAPPEDA, BPM, DPU, Distamben, PLN serta Lembaga Penelitian. Penelitian ini menggunakan pendekatan positivistik dengan metode survei (penelitian lapangan) dan *case study*. Kerangka Konsep dapat dilihat dalam Gambar 13.



Gambar 13. Kerangka Konsep Penelitian

(Sumber : Penelitian, 2012)