KAJIAN PERBAIKAN AGROINDUSTRI KARET REMAH MENGGUNAKAN *INTERPRETATIVE STRUCTURAL MODELLING*

Tanto Pratondo Utomo[*)], Anas Mifath Fauzi[**)], Tun Tedja[**)], Muhammad Romli[**)], Amril Aman[**)], dan Suharto Honggokusumo[***)]

[*)] *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FAPERTA, UNILA*
Jl. Sumantri Brojonegoro 1 Bandarlampung 35145
e-mail: tantoutomo@unila.ac.id
[**)] *Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Sekolah Pascasarjana, IPB*
[***)] *Direktur Eksekutif GAPKINDO*

ABSTRAK

Agroindustri karet remah di Indonesia, yang didominasi oleh agroindustri berbahan baku karet rakyat, melibatkan setidaknya tiga pelaku utama dengan keterkaitan fungsional yaitu petani karet, pedagang perantara, dan pabrik karet remah. Agroindustri karet remah dengan pola ini menggunakan sumberdaya berupa air dan energi dalam jumlah yang besar. Selain itu, agroindustri ini menghasilkan berbagai jenis limbah dalam jumlah yang besar. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji proses produksi agroindustri karet remah berbahan baku karet rakyat dan memberikan solusi perbaikannya berdasarkan strukturisasi sistem menggunakan *interpretative structural modelling* (ISM). ISM digunakan untuk mengkaji upaya perbaikan agroindustri karet remah karena mampu memotret perihal yang kompleks dari suatu sistem melalui pola yang dirancang secara seksama dengan menggunakan grafis dan kalimat. Hasil penelitian terhadap strukturisasi sistem agroindustri karet remah berbahan baku karet rakyat menunjukkan bahwa pada (1) elemen struktur tujuan-tujuan yang ingin dicapai, sub-elemen menghasilkan bokar bersih dan memenuhi syarat mutu yang ditetapkan memiliki *driver power* yang paling kuat dan berada pada level yang menjadi dasar bagi sub-elemen yang lain; (2) elemen kendala yang mungkin dihadapi, dua sub-elemen yaitu akses petani karet yang sangat terbatas terhadap teknologi anjuran dan lembaga pendampingan petani yang belum memadai menjadi dasar timbulnya kendala-kendala lain; dan (3) elemen pra-kondisi yang harus disiapkan, sub-elemen telah dimengerti dan diterimanya konsep produksi bersih pada pihak-pihak yang terlibat dalam agroindustri karet remah berbahan baku karet rakyat mempermudah terbangunnya sub-elemen pra kondisi lainnya.

Kata kunci: Karet remah, ISM, bokar

1. PENDAHULUAN

Karet alam merupakan salah satu dari sepuluh komoditas strategis agroindustri dengan jumlah produksi 2,637 juta ton yang dihasilkan dari tanaman karet seluas 3,309 juta hektar pada tahun 2006. Dari luasan lahan tersebut, petani karet mengelola seluas sekitar 2,8 juta hektar dengan jumlah produksi 1,9 juta sedangkan sisanya dikelola oleh perkebunan negara dan perkebunan swasta. Dari total produksi karet Indonesia tersebut, 2,286 juta ton karet, yang

ISBN : 978-979-1165-74-7

dominant dalam bentuk Karet Spesifikasi Teknis atau diperdagangkan sebagai *Standard Indonesian Rubber* (SIR) dalam bentuk karet remah, diekspor ke beberapa negara dan menghasilkan devisa sebesar sekitar 4,32 milyar dollar AS (Ditjenbun 2006; Gapkindo 2007). TSR atau karet remah, sebagian besar diproduksi oleh perusahaan swasta menggunakan bahan baku karet dalam bentuk koagulum, yang dikenal dengan istilah bahan olah karet (bokar), yang dihasilkan dari tanaman karet yang dikelola rakyat (Ditjenbun 2006; Gapkindo 2007).

Salah satu masalah utama yang dihadapi industri karet remah dengan bahan baku karet rakyat adalah bokar yang digunakan dalam kondisi kotor dan bermutu rendah. Bokar bermutu rendah antara lain berupa *slab* dan *lump* yang kotor dengan ketebalan lebih dari 150 mm atau termasuk mutu IV berdasarkan persyaratan mutu bokar SNI 06-2047-2002. Bokar kotor dan bermutu rendah menyebabkan beberapa kerugian antara lain diperlukan air dan energi dalam jumlah yang besar terutama untuk memisahkan kotoran yang terkandung dalam bokar, dihasilkan limbah padat berupa tatal kulit sadapan dan pasir yang memerlukan penanganan lebih lanjut, dan bau tidak sedap (*malodour*) akibat penguraian bahan-bahan organik dalam serum yang berada di dalam bokar oleh mikroorganisme.

Bokar kotor dan bermutu rendah meningkatkan biaya produksi untuk mengolahnya menjadi karet remah akibat diperlukan air dan energi dalam jumlah yang lebih banyak. Selain itu, limbah dalam beragam bentuk yang dihasilkan memerlukan biaya penanganan untuk meminimalisir pencemaran lingkungan yang mungkin ditimbulkan. Hal ini menjadi kendala bagi industri karet remah yang harus berproduksi seefisien mungkin agar tetap dapat bersaing dengan karet alam yang dihasilkan oleh negara lain.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan kompleks industri karet remah adalah menerapkan produksi bersih (*cleaner production*). Selama ini, industri-industri dalam menangani limbah yang dihasilkan dari proses produksinya menggunakan berbagai jenis unit pengolahan limbah (UPL) atau dengan prinsip reaksi dan penanganan (*react and treat*). Dengan prinsip ini, upaya penanganan dan pengolahan limbah merupakan sumber pengeluaran bagi industri (*cost center*) dengan imbalan berupa terpenuhinya baku mutu lingkungan.

Hal sebaliknya, produksi bersih yang berdasarkan prinsip antisipasi dan pencegahan (*anticipate and prevent*) apabila diterapkan pada tahap-tahap yang potensial pada proses produksi, produk, atau jasa dari suatu industri maka limbah dapat diminimalkan bahkan dihindarkan.

Upaya-upaya pada penerapan produksi bersih, mulai dari yang sederhana sampai dengan yang kompleks, yaitu *good house-keeping*, optimasi proses, substitusi bahan baku, teknologi baru, dan desain produk baru.

Berdasarkan kondisi umum industri karet remah di Indonesia maka pada penelitian ini penerapan produksi bersih dikaji pada pihak-pihak yang terlibat dalam proses produksinya, yaitu petani karet sebagai penyedia bahan baku, pedagang perantara dan Koperasi Unit Desa (KUD) sebagai pengumpul dan pengangkut, dan pabrik karet sebagai pengolah bahan baku menjadi karet remah, sebagai satu kesatuan sehingga diharapkan peningkatan efisiensi dan perolehan manfaat dapat dirasakan secara keseluruhan sekaligus menurunkan resiko pencemaran lingkungan.

Industri karet remah yang melibatkan beberapa pihak dengan kepentingan yang berbeda merupakan suatu hal yang kompleks karena masing-masing pihak mempunyai tujuan yang kemungkinan saling bertentangan. Untuk mencapai tujuan bersama maka perlu diterapkan teknik ISM yang *proses pengkajian kelompok (group learning process) untuk* menghasilkan model-model struktural guna memotret perihal yang kompleks dari suatu sistem melalui pola yang dirancang secara seksama dengan menggunakan grafis serta kalimat. Teknik ISM merupakan salah satu teknik permodelan sistem untuk menangani kebiasaan yang sulit diubah dari perencana jangka panjang yang sering menetapkan secara langsung teknik penelitian operasional dan atau aplikasi statistik deskriptif (Marimin 2004).

Tujuan Penelitian ini adalah mengkaji proses produksi agroindustri karet remah berbahan baku karet rakyat dan memberikan solusi perbaikannya berdasarkan strukturisasi sistem menggunakan *interpretative structural modelling* (ISM).

2. METODE PENELITIAN

Agroindustri karet remah berbahan baku bokar melibatkan tiga pelaku utama yaitu petani karet dan kelembagaan petani (kelompok tani dan KUD), pedagang perantara, dan pabrik karet remah dalam proses produksinya sehingga dapat dikategorikan menjadi suatu bentuk sistem yang kompleks. Strukturisasi sistem menggambarkan keterkaitan antar sub-elemen dalam elemen sistem dilakukan menggunakan metode *interpretative structural modeling* (ISM) (Saxena *et al.* 1992). Keluaran analisis ISM dalam bentuk hirarki sub-elemen serta diagram matrix *driver power-dependence* diharapkan mampu menggambarkan keterkaitan antar sub-elemen dalam elemen yang ditetapkan serta dapat menghasilkan sub-sub elemen yang menjadi pendorong bagi sub-elemen lain sehingga menjadi fokus dalam perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar.

Metode dan teknik ISM yang digunakan dibagi menjadi dua bagian yaitu penyusunan hirarki dan klasifikasi sub-elemen. Prinsip dasarnya adalah identifikasi dari struktur di dalam suatu sistem yang memberikan manfaat yang tinggi guna meramu sistem secara efektif dan untuk pengambilan keputusan (Eriyatno 1999).

Menurut Hill dan Wartfield (1972) dalam Saxena *et al.* (1992), program dapat dibagi menjadi sembilan elemen yaitu :

1. sektor masyarakat yang terpengaruhi;
2. kebutuhan dari program;
3. kendala utama;
4. perubahan yang dimungkinkan;
5. tujuan dari program;
6. tolok ukur untuk menilai setiap tujuan;
7. aktivitas yang dibutuhkan guna merencanakan tindakan;
8. ukuran aktivitas guna mengevaluasi hasil yang dicapai oleh setiap aktivitas;
9. lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan program.

Metodologi ISM yang dikembangkan oleh Saxena et al. (1992) diarahkan untuk memperoleh struktur hirarki sub-elemen di dalam elemen-elemen sistem berdasarkan hubungan kontekstual dalam bentuk hubungan V, A, X, O yang kemudian dikenal dengan istilah ISM VAXO. Hubungan kontekstual anatar sub-elemen di dalam ISM VAXO menunjukkan hubungan yang bersifat langsung dan tidak menunjukkan hubungan antara sub-elemen yang bersifat tidak langsung. Simbol VAXO antar sub-elemen pada matriks SSIM akan tergantung dari sifat hubungan antara elemen tersebut yaitu :

V adalah $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$
A adalah $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$
X adalah $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 1$
O adalah $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 0$

dengan simbol angka 1 menunjukkan adanya hubungan kontekstual dan simbol 0 menunjukkan tidak terdapat hubungan kontekstual antar sub-elemen. SSIM selanjutnya ditrasformasi menjadi RM yang merupakan matriks bilangan biner.

Metode klasifikasi sub-elemen yang distrukturisasi berdasarkan tingkat *driver power* dan *dependence* serta menentukan elemen kunci dari sistem yang dikaji (Saxena *et al.* 1992).

Klasifikasi sub-elemen dibagi menjadi empat struktur yaitu

1. sektor 1: *weak driver – weak dependent variables (autonomous)* yang berisi peubah yang

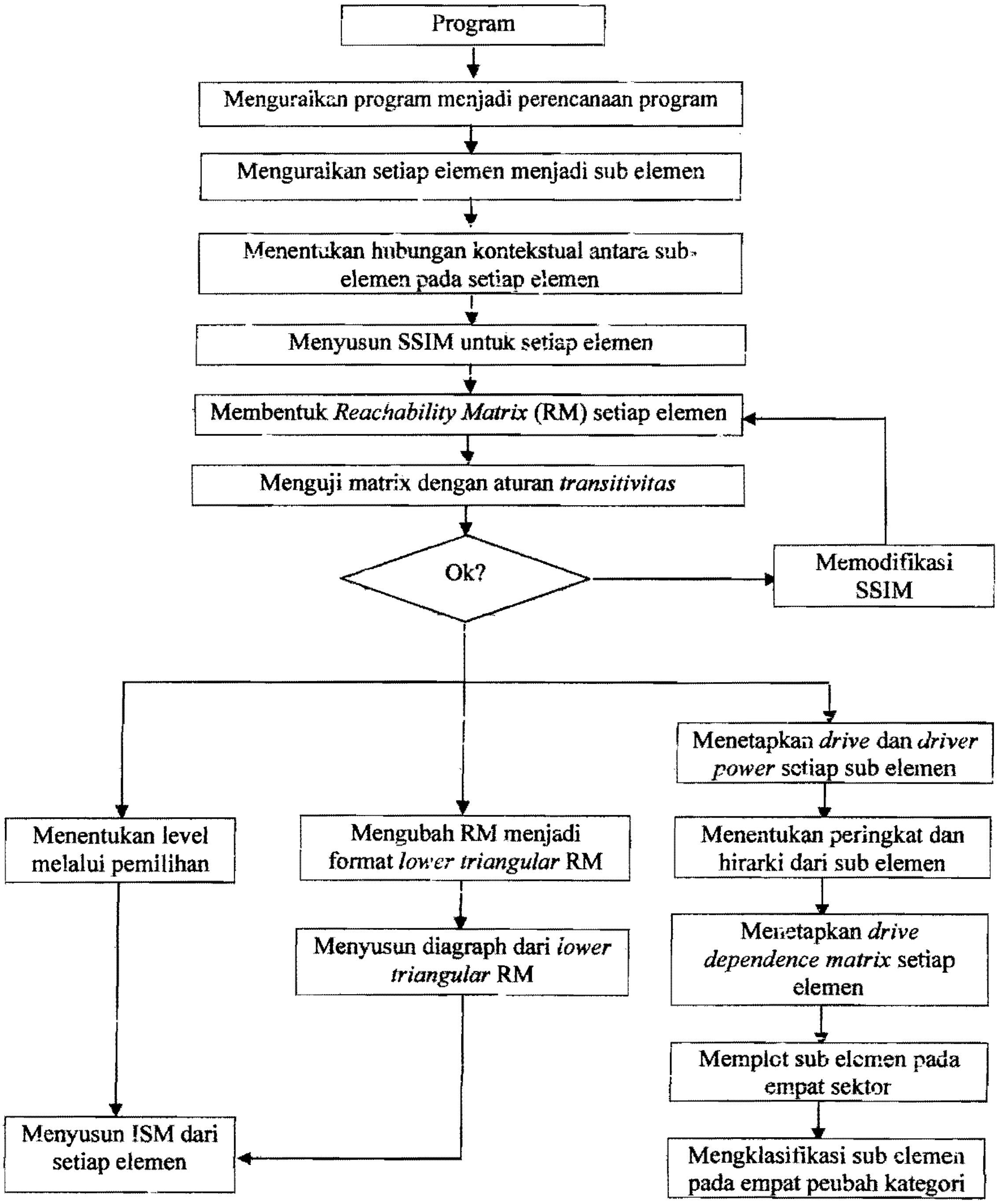
umumnya tidak berkaitan dengan sistem dan mungkin mempunyai hubungan yang kecil walaupun dapat saja hubungan tersebut kuat;

2. sektor 2: *weak driver – strongly dependent variables (dependent)* yang berisi peubah tidak bebas;
3. sektor 3: *strong driver – strongly dependent variables (linkage)* yang berisi peubah yang harus dikaji secara hati-hati karena hubungan antar peubah yang tidak stabil dan setiap tindakan pada peubah ini dapat memberikan dampak terhadap peubah lainnya dan umpan balik pengaruhnya dapat memperbesar dampak;
4. sektor 4: *strong driver – weak dependent variables (independent)* yang berisi bagian sisa dari sistem dan disebut peubah bebas.

Pakar yang terlibat dalam *brainstorming* dan melakukan penilaian pada penelitian ini adalah para pakar yang memiliki keahlian di bidang teknologi pengolahan karet dari Balai Penelitian Teknologi Karet (BPTK –Bogor), PTP Nusantara VII, Pusat Penelitian Karet Sembawa, dan paktisi (pabrik karet), pengembangan kelembagaan karet dari BPTK-Bogor, dan pengelolaan limbah agroindustri dari Universitas Lampung (Unila).

Secara keseluruhan teknik ISM yang digunakan pada kajian perbaikan agroindustri karet remah pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

ISBN : 978-979-1165-74-7



Gambar 1 Diagram teknik ISM (Saxena 1992)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

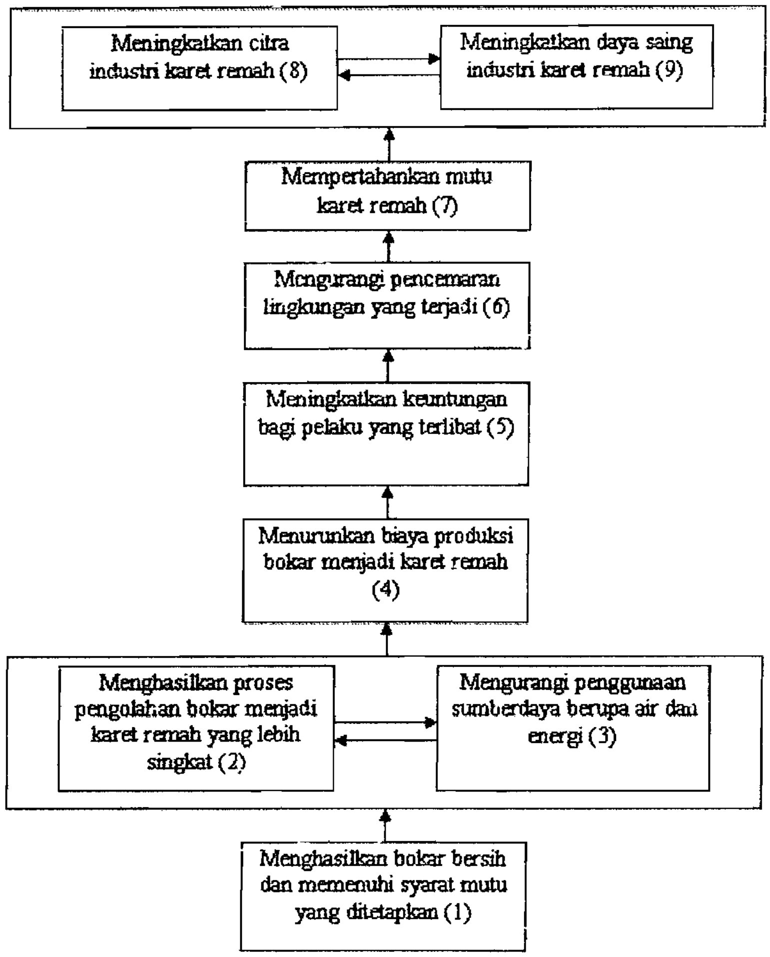
Kajian perbaikan terhadap agroindustri karet remah berbahan baku bokar dikaji struktur elemennya untuk mendapatkan gambaran (1) struktur tujuan-tujuan yang ingin dicapai, (2) kendala-kendala yang mungkin dihadapi, dan (3) pra-kondisi yang harus disiapkan. Struktur elemen ini ditentukan berdasarkan hasil diskusi dengan para pakar yang terkait di bidang karet remah.

3.1 Tujuan perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

Dalam kasus agroindustri karet remah, identifikasi elemen tujuan rancang bangun industri karet remah berbasis produksi bersih menghasilkan 9 sub-elemen yaitu (1) menghasilkan bokar bersih dan memenuhi syarat mutu yang ditetapkan; (2) menghasilkan proses pengolahan bokar menjadi karet remah yang lebih singkat; (3) mengurangi penggunaan sumberdaya berupa air dan energi; (4) menurunkan biaya produksi bokar menjadi karet remah; (5) meningkatkan keuntungan bagi pelaku yang terlibat; (6) mengurangi pencemaran lingkungan yang terjadi; (7) *mempertahankan mutu karet remah; (8) meningkatkan citra industri karet remah; dan (9)* meningkatkan daya saing industri karet remah.

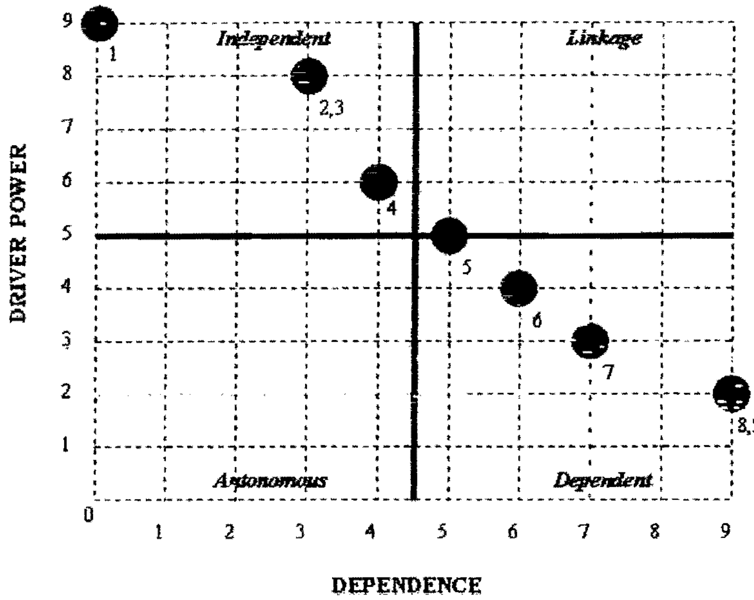
Hasil analisis menggunakan model ISM menghasilkan struktur hirarki elemen tujuan rancang bangun industri karet remah berbasis produksi bersih seperti yang disajikan pada Gambar 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa sub-elemen menghasilkan bokar bersih dan memenuhi syarat mutu yang ditetapkan (1) berada pada level yang merupakan dasar bagi sub-elemen lain. Selanjutnya, hasil analisis ISM menunjukkan bahwa apabila mampu dihasilkan bokar bersih dan memenuhi syarat mutu yang ditetapkan maka dapat mendorong tercapainya tujuan berupa proses pengolahan bokar menjadi karet remah yang lebih singkat (2) dan mengurangi penggunaan sumberdaya berupa air dan energi (3). Apabila ketiga tujuan ini telah tercapai maka dapat mendorong tercapainya tujuan menurunkan biaya produksi (4) yang selanjutnya berimbas kepada meningkatkan keuntungan (margin) bagi pelaku yang terlibat (5) , mengurangi pencemaran lingkungan yang terjadi (6), dapat mempertahankan mutu karet remah (7), dan akhirnya dapat meningkatkan citra industri karet remah (8), serta dapat meningkatkan daya saingnya (9).

ISBN : 978-979-1165-74-7



Gambar 2 Struktur hirarki antar sub-elemen tujuan dalam perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

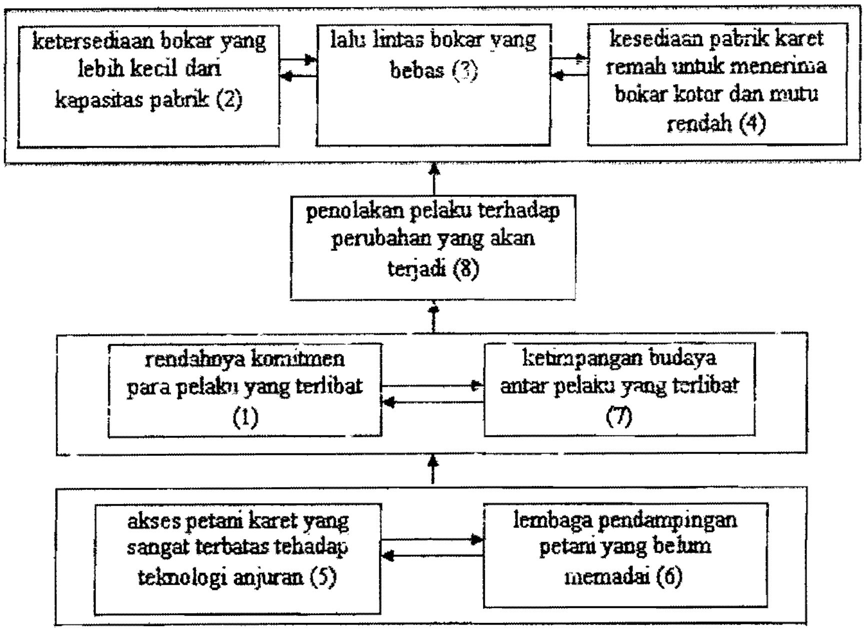
Sub-elemen lainnya yaitu meningkatkan keuntungan bagi pelaku yang terlibat (5); mengurangi pencemaran lingkungan yang terjadi (6); mempertahankan mutu karet remah (7); meningkatkan citra industri karet remah (8); dan meningkatkan daya saing industri karet remah (9) merupakan elemen yang memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pencapaian tujuan sub-elemen lainnya sehingga keempat tujuan ini dapat dicapai apabila tujuan lainnya telah tercapai.



Gambar 3 Diagram klasifikasi sub-elemen tujuan dalam perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

3.2 Kendala-kendala yang mungkin dihadapi dalam upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

Hasil identifikasi elemen kendala dalam upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar menghasilkan 8 sub-elemen yaitu (1) rendahnya komitmen para pelaku yang terlibat; (2) ketersediaan bokar yang lebih kecil dari kapasitas pabrik; (3) lalu lintas bokar yang bebas; (4) kesediaan pabrik karet remah untuk menerima bokar kotor dan mutu rendah; (5) akses petani karet yang sangat terbatas tehadap teknologi anjuran; (6) lembaga pendampingan petani yang belum memadai; (7) ketimpangan budaya antar pelaku yang terlibat; dan (8) penolakan pelaku terhadap perubahan yang akan terjadi. Hasil analisis menggunakan model ISM menghasilkan struktur hirarki elemen kendala-kendala yang mungkin dihadapi disajikan pada Gambar 4.



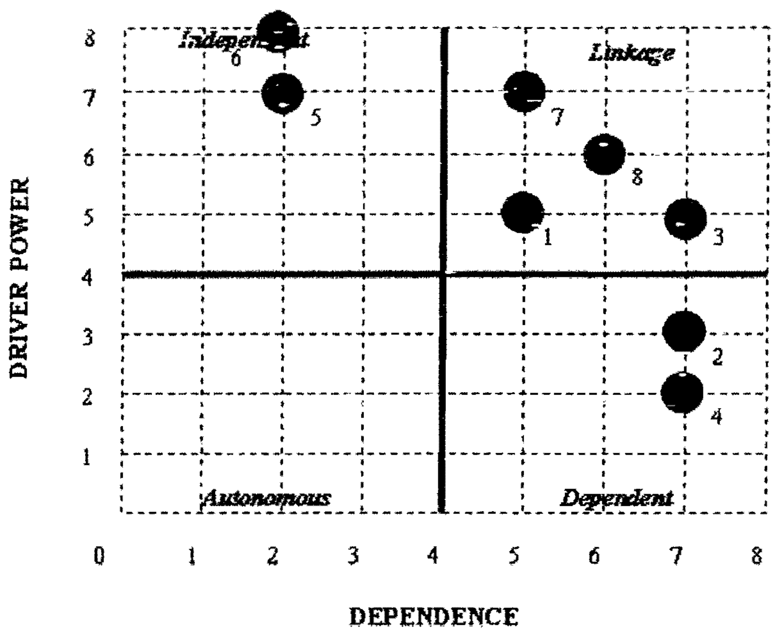
Gambar 4 Struktur hirarki antar sub-elemen kendala dalam upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

Hasil analisis menunjukkan bahwa sub-elemen akses petani karet yang sangat terbatas terhadap teknologi anjuran (5) dan lembaga pendampingan petani yang belum memadai (6) berada pada level yang merupakan dasar bagi sub-elemen lain. Selanjutnya, hasil analisis ISM menunjukkan bahwa akses petani karet yang sangat terbatas (5) ditambah dengan dengan lembaga pendampingan petani yang belum memadai (6) menyebabkan timbul kendala berupa rendahnya komitmen para pelaku yang terlibat (1) yang berkaitan dengan ketimpangan budaya antar pelaku yang terlibat (7) terutama menghadapi kemungkinan perubahan yang terjadi apabila konsep produksi bersih diterapkan yang berakibat timbulnya kendala berupa penolakan pelaku terhadap perubahan yang akan terjadi (8). Kendala-kendala tersebut pada akhirnya menimbulkan rendahnya produktivitas di tingkat petani yang berdampak pada ketersediaan bokar yang lebih kecil dari kapasitas pabrik (2) yang mengakibatkan pabrik karet remah aktif mencari bahan baku sehingga terjadi lalu lintas bokar yang bebas (3) dan pada timbulnya kesediaan pabrik karet remah untuk menerima bokar kotor dan mutu rendah (4).

Elemen kunci dari sub elemen kendala yang ingin mungkin dihadapi dalam rancang bangun industri karet remah berbasis produksi bersih adalah akses petani karet yang sangat terbatas terhadap teknologi anjuran (5) dan lembaga pendampingan petani yang belum memadai (6). Sub elemen tersebut mempunyai *driver power* yang tinggi dan tingkat ketergantungan (*dependence*)

ISBN : 978-979-1165-74-7

yang rendah yaitu menunjukkan bahwa sub-elemen ini mendorong timbulnya kendala lain dan timbulnya kendala (5) dan (6) tidak disebabkan oleh kendala-kendala lainnya (Gambar 5). Sedangkan sub elemen lainnya yaitu rendahnya komitmen para pelaku yang terlibat (1); ketimpangan budaya antar pelaku yang terlibat (7); dan penolakan pelaku terhadap perubahan yang akan terjadi (8) merupakan sub-elemen yang harus dikaji secara hati-hati karena memiliki ketergantungan dari sub elemen lainnya.



Gambar 5 Diagram klasifikasi sub-elemen kendala dalam upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

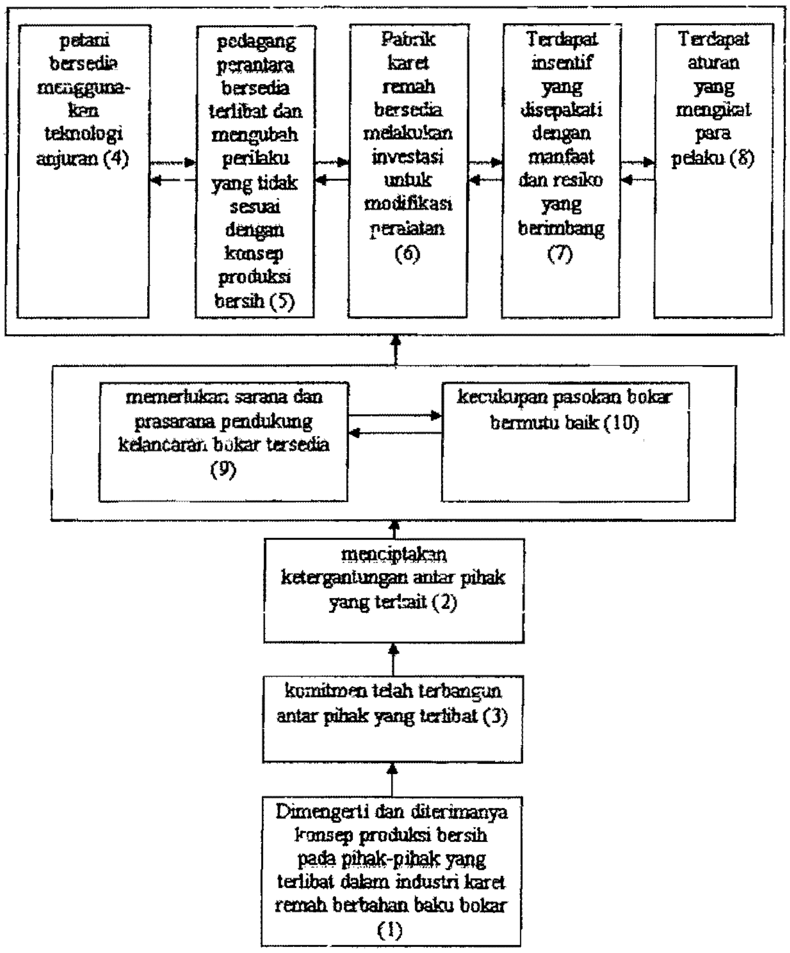
3.3 Pra-kondisi yang harus disiapkan dalam upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

Hasil identifikasi elemen pra-kondisi yang harus disiapkan dalam rancang bangun proses produksi karet remah berbasis produksi bersih menghasilkan 10 sub-elemen yaitu (1) telah *dimengerti dan diterimanya konsep produksi bersih pada pihak-pihak yang terlibat dalam industri* karet remah berbahan baku bokar; (2) terdapat ketergantungan antar pihak-pihak yang terkait; (3) komitmen telah terbangun antar pihak yang terlibat; (4) petani bersedia menggunakan teknologi anjuran; (5) pedagang perantara bersedia terlibat dan mengubah perilaku yang tidak sesuai dengan konsep produksi bersih; (6) pabrik karet remah bersedia melakukan investasi untuk modifikasi

ISBN : 978-979-1165-74-7

peralatan; (7) terdapat sistem insentif yang disepakati dengan manfaat dan resiko yang berimbang; (8) terdapat aturan yang mengikat para pelaku; (9) sarana dan prasarana pendukung kelancaran bokar tersedia; dan (10) terdapat pasokan bokar dalam jumlah yang memadai dan bermutu baik.

Hasil analisis menggunakan model ISM menghasilkan struktur hirarki elemen pra-kondisi untuk rancang bangun industri karet remah berbasis produksi bersih seperti yang disajikan pada Gambar 6.

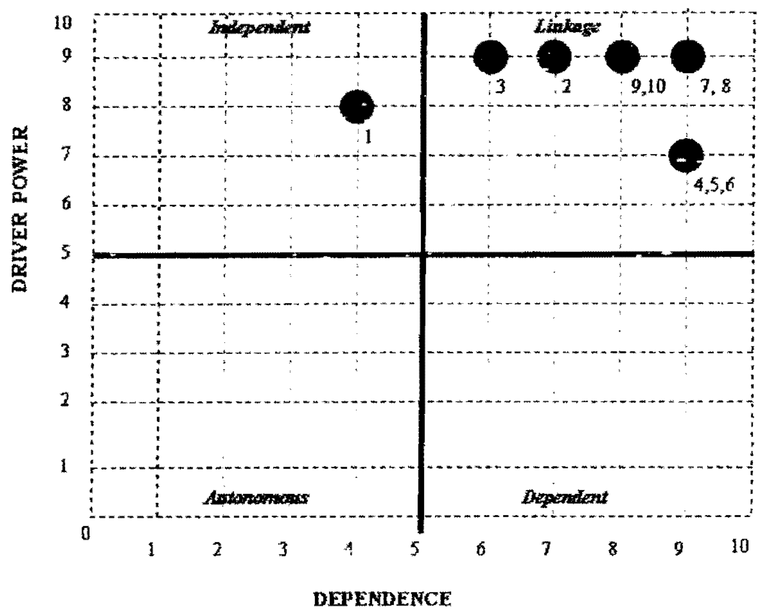


Gambar 6 Struktur hirarki antar sub-elemen pra-kondisi dalam perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

Elemen kunci dari sub elemen pra-kondisi yang harus disiapkan dalam rancang bangun proses produksi karet remah berbasis produksi bersih adalah telah dimengerti dan diterimanya konsep produksi bersih pada pihak-pihak yang terlibat dalam industri karet remah berbahan baku bokar (3); sedangkan sub-elemen lainnya yang harus dikaji secara hati-hati karena walaupun

ISBN : 978-979-1165-74-7

memiliki driver power yang relatif tinggi tetapi memiliki ketergantungan dari sub elemen lainnya yaitu sub-elemen (1) (Gambar 7).



Gambar 7 Diagram klasifikasi sub-elemen pra-kondisi dalam upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil strukturisasi sistem untuk upaya perbaikan agroindustri karet remah berbahan baku bokar menggunakan teknik ISM dapat disimpulkan bahwa pada elemen struktur tujuan-tujuan yang ingin dicapai, sub-elemen menghasilkan bokar bersih dan memenuhi syarat mutu yang ditetapkan memiliki *driver power* yang paling kuat dan berada pada level yang menjadi dasar bagi sub-elemen yang lain; elemen kendala yang mungkin dihadapi, dua sub-elemen yaitu akses petani karet yang sangat terbatas terhadap teknologi anjuran dan lembaga pendampingan petani yang belum memadai menjadi dasar timbulnya kendala-kendala lain; dan elemen pra-kondisi yang harus disiapkan, sub-elemen telah dimengerti dan diterimanya konsep produksi bersih pada pihak-pihak yang terlibat dalam agroindustri karet remah berbahan baku karet rakyat mempermudah terbangunnya sub-elemen pra kondisi lainnya.

ISBN : 978-979-1165-74-7

DAFTAR PUSTAKA

[Depperin] Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 2005. Kebijakan Pembangunan Industri Nasional. Jakarta: Deperind.

[Disbun Pemprov Lampung] Dinas Perkebunan Pemerintah Provinsi Lampung. 2006. *Statistik Perkebunan 2006.* Bandarlampung: Disbun

[Ditjenbun] Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. 2006. *Statistik Perkebunan Indonesia 2004 – 2006.* Jakarta: Ditjenbun.

Eriyatno. 1999. *Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen.* Bogor: IPB Press.

[Gapkindo] Gabungan Perusahaan Karet Indonesia. 1992. *Rencana Pengendalian Pencemaran Limbah Crumb Rubber.* Jakarta: Gapkindo.

__________. 2006. *Indonesian Natural Rubber Statistic Yearbook 2006.* Jakarta

__________. 2007. *List of Members.* Jakarta.

Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Manajemen.* Jakarta: PT Grasindo.

Saxena JP, Sushil, Vrat P. 1992. Hierarchy and classification of program plan elements using interpretative structural modeling: a case study of energy conservation in the Indian cement industry. *System Practice.* 5(6):651 – 670.