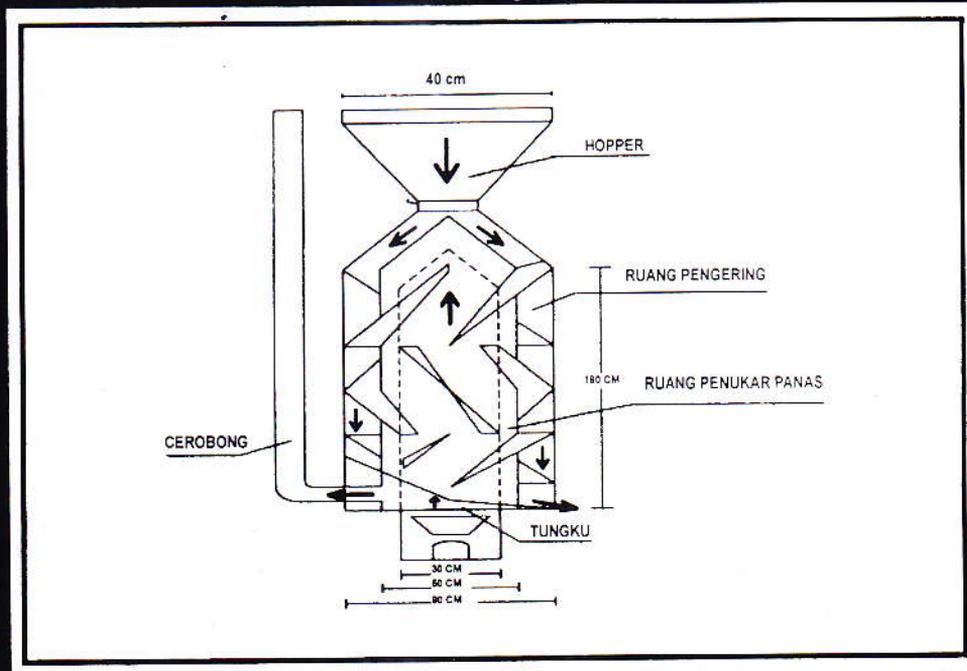


ISSN 0216 - 4582

Jurnal Teknik
Mesin

Teknologi



Teknologi

Volume 16

No. 1

Makassar
Oktober 2012

ISSN 0216 - 4582

Dewan Pembina

**Rektor Universitas Negeri Makassar
Dekan Fakultas Teknik UNM**

Penanggung Jawab

**Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Negeri Makassar**

Penyunting Ahli

Syukri Himran (Unhas Makassar)
Ari Darmawan Pasek (ITB Bandung)
Isa Setiasyah Toha (ITB Bandung)
Husain Syam (UNM Makassar)
Jafar E. Djantang (UNM Makassar)

Ketua Penyunting

Djuanda

Wakil Ketua

Muzawir Arief

Penyunting

Muh. Idkham
Suardi
Mardi Syahrir
Samnur
Muh. Irfan
Fiskia Rera Baharuddin
Ady Rukma
Muhammad Agung
A. Kalebu Juana
Ch. Soetyono Iskandar

Alamat Redaksi

Jurnal TEKNOLOGI
Jurusan Mesin Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar
Jl. Dg. Tata Raya 90224
Telp. : 0411 - 864935
Email jurnal_teknologi@yahoo.com

DAFTAR ISI

1. Rancang Bangun Alat Pengering Biji-Bijian Hasil Pertanian Tipe Kontinyu Bahan Bakar Biomassa Ramah Lingkungan
Lahming 1 - 8
2. Strategi Pengendalian Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Kota Makassar
Moh. Ahsan S. Mandra, Sam Herodian, Sobri Edan Kudang B.S 9 - 16
3. Analisa Sifat Mekanis Bahan Piston Tipe KTA-2300-C Pada Excavator
Muhammad Balfas dan Sungkono 17 - 24
4. Upaya Peningkatan Kualitas Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di Kota Makassar Menggunakan *Interpretative Structural Modeling* (ISM)
Faizal Amir dan Moh. Ahsan S. Mandra 25 - 32
5. Analisis Prestasi Mesin Menggunakan Bahan Bakar Campuran Solar dengan Oli Bekas
Hamri dan Amrullah 33 - 40
6. Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Gas Oil $C_{12}H_{26}$ (Solar) pada Variasi Tekanan Bahan Bakar dan Laju Aliran Udara pada Mesin *Combustion Laboratory C492*
Marthen Paloboran 41 - 48
7. Analisis Air Kondensasi Sistem Pengkondisian Udara
Soetyono Iskandar, Andi Muhammad Irfan dan Amiruddin 49 - 56

PENGANTAR REDAKSI

Puji dan syukur kami haturkan kepada Allah SWT berkat karunia-Nya jugalah sehingga Jurnal Teknik Mesin TEKNOLOGI edisi Oktober 2012 dapat diterbitkan.

Untuk edisi ini Jurnal Teknik Mesin TEKNOLOGI diterbitkan dalam dua nomor penerbitan yang masing-masing berisi 7 buah artikel ilmiah. Untuk nomor pertama ini memuat artikel yang ditulis Lahming melakukan Rancang Bangun Alat Pengering Biji-Bijian Hasil Pertanian Tipe Kontinyu Bahan Bakar Biomassa Ramah Lingkungan. Moh. Ahsan S. Mandra, Sam Herodian, Sobri Effendi dan Kudang B. Seminar Menulis Strategi Pengendalian Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Kota Makassar. Muhammad Balfas dan Sungkono mengenai Analisa Sifat Mekanis Bahan Piston Tipe KTA-2300-C Pada *Excavator*. Faizal Amir dan Moh. Ahsan S. Mandra meneliti Upaya Peningkatan Kualitas Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di Kota Makassar Menggunakan *Interpretative Structural Modeling* (ISM). Hamri dan Amrullah Analisis Prestasi Mesin Menggunakan Bahan Bakar Campuran Solar dengan Oli Bekas. Marthen Paloboran menganalisa Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Gas Oil $C_{12}H_{26}$ (Solar) pada Variasi Tekanan Bahan Bakar dan Laju Aliran Udara pada Mesin *Combustion Laboratory* C492. Soetyono Iskandar, Andi Muhammad Irfan dan Amiruddin menganalisis Air Kondensasi Sistem Pengkondisian Udara.

Kami menyadari bahwa jurnal ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu dengan segala kerendahan hati kami menerima semua masukan yang berarti demi kemajuan jurnal ini dimasa yang akan datang.

Makassar, Oktober 2012

Redaksi

Upaya Peningkatan Kualitas Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di Kota Makassar Menggunakan *Interpretative Structural Modeling* (ISM)

Faizal Amir¹⁾, Moh. Ahsan S. Mandra²⁾

^{1,2)}Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Makassar
Jl. Daeng. Tata Raya, Kampus UNM Parangtambung Makassar 90224

Abstrak

Pencemaran udara merupakan permasalahan lingkungan yang mengancam kota-kota besar di Indonesia, terutama yang bersumber dari emisi kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan alternatif strategi peningkatan kualitas udara di Kota Makassar. Pemilihan alternatif dan analisis strategi menggunakan metode Interpretative Structural Modelling (ISM), dimana metode ini menggunakan penilaian pakar dalam bentuk kuesioner dalam pengambilan datanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mass Rapid Transportation (MRT) merupakan alternatif strategi yang mempunyai prioritas utama dalam peningkatan kualitas udara di Kota Makassar, sedangkan faktor kunci dalam pengendalian pencemaran adalah melakukan efisiensi bahan bakar. Keterbatasan dana pemerintah merupakan elemen kunci yang berpengaruh menimbulkan kendala, sedangkan aktor kunci yang berperan adalah Pemerintah pusat, Pemda, DPRD dan LSM.

Kata Kunci: Emisi, Transportasi, Kualitas Udara, Pencemaran,

I. PENDAHULUAN

Udara yang masih bersih dan bebas dari bahan pencemar merupakan campuran berbagai gas dengan berbagai konsentrasi. Nitrogen dalam bentuk N_2 terdapat sebanyak 78 %, oksigen dalam bentuk O_2 terdapat sebanyak 21 % sementara argon (Ar) hanya 1 % dari total gas. Gas-gas karbondioksida (CO_2), helium (He), neon (Ne), xenon (Xe) dan kripton (Kr) masing-masing hanya terdapat sebanyak 0,01 % dari total gas. Beberapa jenis gas terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit dalam udara bersih. Gas-gas tersebut seperti Metana (CH_4), karbon monoksida (CO), amoniak (NH_3), dinitrogen monoksida (N_2O), dan hidrogen sulfida (H_2S). Gas-gas ini sangat berpotensi sebagai pencemar, karena meningkatnya jumlah gas-gas ini di udara akan menyebabkan

terjadinya pencemaran udara (Darmono, 2001).

Emisi diartikan sebagai suatu zat, energi atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkan ke dalam udara ambient yang mempunyai dan atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar. Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam udara bebas oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas udara tersebut turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya (KLH, 1990).

Fullerton dan Gan (2005), menyatakan bahwa kontribusi sepeda motor mencapai 50% dari total populasi kendaraan di Jakarta. Meningkatnya jenis kendaraan tersebut menunjukkan bahwa

kebutuhan mobilitas masyarakat sangat tinggi dan tidak terlayani oleh sistem transportasi umum di Jakarta. Selain itu terdapat hubungan linier antara meningkatnya konsentrasi PM_{10} dan kematian lebih awal atau prematur mortalitas (El-Fadel *et al.* 2004). Selain itu preferensi masyarakat di negara berpenghasilan rendah secara umum adalah untuk meningkatkan pendapatan dalam waktu singkat, sehingga *discount rate* sangat tinggi. Ketidaksabaran yang dinyatakan dengan tingginya *discount-rate* inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan dalam waktu singkat (Vecchiato *et al.* 2006).

Bartz & Kelly 2004, mengatakan bahwa meningkatnya pendapatan akan menurunkan tingkat pencemaran, karena pada tingkat pendapatan tertentu *marginal abatement cost* (MAC) akan meningkat sehingga kontrol terhadap emisi juga meningkat. Namun hubungan antara meningkatnya pendapatan dan emisi yang digambarkan oleh hipotesis Kuznets tidak selalu terjadi. Fungsi antara pendapatan dan lingkungan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor parameter lingkungan, faktor kebijakan, serta faktor keadaan negara tersebut (Stern 2004). Penerapan instrumen pajak yang dilakukan di Amerika Serikat dan negara-negara Eropa terutama ditujukan untuk mengubah perilaku masyarakat dalam berkendara (Fullerton *et al.* 2005).

Hubungan antara meningkatnya konsentrasi PM_{10} dengan meningkatnya perawatan rumah sakit akibat gangguan pernafasan (*Respiratory Hospital Admission=RHA*), membuktikan kenaikan $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ akan meningkatkan RHA sebanyak 1% (Wilson *et al.* 2004). Dampak secara sosial dan ekonomi yang ditanggung masyarakat inilah yang menjadi konsen utama kebijakan reduksi pencemaran harus dilakukan (El-Fadel *et al.* 2004). Selain itu diprediksi kasus gangguan saluran pernafasan di Jakarta

pada tahun 2015 dari emisi PM_{10} akan meningkat lebih dari dua kali untuk seluruh wilayah di DKI Jakarta, kecuali Jakarta Utara peningkatan mencapai lebih dari lima kali dibandingkan tahun 1998 (Syahril *et al.* 2002).

Pada sektor transportasi besarnya polutan yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor sulit untuk ditentukan. Hal ini mengingat alat untuk memonitor besarnya emisi kendaraan belum tersedia ataupun jika tersedia biayanya akan mahal sehingga tidak *cost-effective*. Apabila pajak emisi dapat diadakan maka pajak tersebut akan mempengaruhi masyarakat untuk memiliki kendaraan yang baru, yang lebih efisien dalam penggunaan BBM menggunakan kualitas BBM yang lebih bersih, dan mengendarai kendaraan lebih sedikit (Fullerton & Gan 2005). Negara-negara Eropa menggunakan kebijakan pengembangan teknologi pada bahan bakar minyak yang rendah sulfur (El-Fadel *et al.* 2004).

Negara maju seperti Amerika Serikat dan Eropa menggunakan kebijakan standar emisi baik untuk perbaikan performa mesin kendaraan ataupun perbaikan kualitas bahan bakar minyak. Untuk mengatasi pencemaran dari kendaraan diesel yang sedang beroperasi di Jepang digunakan alat filter yang dipasang pada kendaraan tersebut (20.308 unit kendaraan sehingga 430 ton PM_{10} diestimasi direduksi per tahun (Oka *et al.* 2005). Singapura menggunakan *Electronic Road Pricing* untuk memasuki wilayah tertentu di pusat kota, yang berhasil menurunkan tingkat kemacetan 75% (Loukopoulos *et al.* 2005). Nigeria mengusulkan kombinasi kebijakan Command and Control (CAC) dan instrumen ekonomi untuk mereduksi emisi kendaraan (Orubu 2004). Inggris menawarkan kombinasi kebijakan penurunan emisi kendaraan dengan berbagai kebijakan perbaikan teknologi serta kebijakan penurunan penggunaan kendaraan untuk mengatasi kemacetan lalu

lintas. Penelitian tentang kedua jenis kebijakan ini memberikan informasi bahwa *marginal cost* atau *external cost* yang dibebankan pada masyarakat, dari kemacetan lalu lintas jauh lebih besar dari polusi udara dari kendaraan bermotor (Bregg & Gray 2004).

II. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan dengan cara diskusi dan wawancara dari berbagai pakar dan *stakeholder* yang terkait antara lain dari unsur akademisi (dosen perguruan tinggi), praktisi (Badan Lingkungan Hidup Kota Makassar dan Dinas Perhubungan Kota Makassar), LSM Lingkungan, dan Tokoh Masyarakat. Sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa sumber kepustakaan dan dokumen dari beberapa instansi yang terkait dengan penelitian.

Interpretative Structural Modelling (ISM)

Teknik Permodelan Interpretasi Struktural (*Interpretative Structural Modelling*) adalah proses pengkajian kelompok dimana model-model struktural dihasilkan guna memotret perihal kompleks dari suatu sistem, melalui pola yang dirancang secara seksama dengan menggunakan grafis dan kalimat (Marimin, 2008).

Permodelan Interpretasi Struktural menganalisis elemen-elemen sistem dan memecahkannya dalam bentuk grafik dari hubungan langsung antar elemen dan tingkat hirarki. Elemen-elemen dapat merupakan tujuan kebijakan, target organisasi, faktor-faktor penilaian dan lain-lain. Hubungan langsung dapat dalam konteks-konteks yang beragam (Marimin, 2008).

Langkah pertama yang perlu dilakukan dalam analisis ISM adalah menentukan elemen-elemen yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Selanjutnya disusun sub-elemen pada setiap elemen yang terpilih. Pemilihan elemen dan penyusunan sub elemen

dilakukan dari hasil diskusi dengan pakar. Hasil penilaian tersebut tersusun dalam *Structural Self Interaction Matrix (SSIM)* yang dibuat dalam bentuk tabel *Rechability Matrix (RM)* dengan mengganti V, A, X, O menjadi bilangan 1 dan 0.

Matrik kemudian dirubah menjadi matrik tertutup. Hal ini dilakukan untuk mengoreksi matriks tersebut memenuhi kaidah *transitivity* yaitu jika A mempengaruhi B dan B mempengaruhi C, maka A harus mempengaruhi C.

Langkah berikutnya adalah menyusun hirarki setiap sub elemen pada elemen yang dikaji dan mengklasifikasikannya dalam empat sektor, apakah sub elemen tersebut termasuk dalam sektor Autonomus, Dependent, Linkage atau Independent.

Sektor I : *weak driver-weak dependent variables (Autonomus)* yang berarti bahwa sub elemen yang masuk dalam sektor ini umumnya tidak berkaitan dengan sistem dan mungkin mempunyai hubungan yang sedikit meskipun hubungannya bisa kuat.

Sektor II : *weak driver-strongly dependent variables (dependent)* yang berarti bahwa sub elemen pada sektor ini adalah subelemen yang tidak bebas.

Sektor III : *strong driver-strongly dependent variables (Linkage)* yang berarti sub elemen yang masuk sektor ini harus dikaji secara hati-hati karena hubungan antara subelemen tidak stabil.

Sektor IV : *Strong driver-weak dependent variables (Independent)* yang berarti bahwa sub elemen yang masuk dalam sektor ini merupakan bagian sisa dari sistem yang disebut dengan peubah bebas.

Tabel 1. Elemen dan Sub-Elementen Penyusun Model

No.	Elemen	Sub-Elementen
1.	Tujuan	1. Peningkatan kesehatan masyarakat (E1) 2. Peningkatan ekonomi masyarakat (E2) 3. Mencegah terjadinya degradasi lingkungan (E3) 4. Mencegah terjadinya polusi udara (E4) 5. Menjaga kelestarian lingkungan (E5) 6. Mengurangi emisi carbon (E6) 7. Efisiensi penggunaan bahan bakar (E7) 8. Meningkatkan PAD (E8)
2.	Kendala	1. Peraturan perundangan tidak konsisiten (E1) 2. Keterbatasan dana pemerintah (E2) 3. Keterbatasan teknologi (E3) 4. Keterbatasan infrastruktur (E4) 5. Keterbatasan SDM (E5) 6. Pendekatan pengelolaan sektoral (E6)
3.	Aktor	1. Pemerintah Pusat (E1) 2. Pemda (E2) 3. DPRD (E3) 4. Masyarakat (E4) 5. LSM (E5) 6. Swasta (E6)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

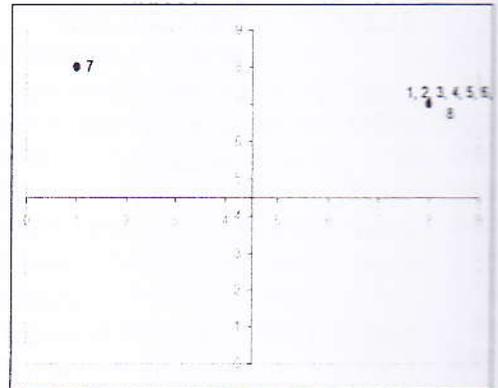
Elemen yang akan dianalisis meliputi **tujuan, kendala dan aktor** yang terlibat dalam strategi peningkatan kualitas udara.

a. Tujuan Peningkatan Kualitas Udara

Berdasarkan hasil diskusi dan pendapat pakar pada elemen tujuan ditemukan 7 sub elemen tujuan antara lain sebagai berikut: (1) Peningkatan kesehatan masyarakat; (2) Peningkatan ekonomi masyarakat (3) Mencegah terjadinya degradasi lingkungan; (4) Mencegah terjadinya polusi udara (5) Menjaga kelestarian lingkungan (6) Mengurangi

emisi carbon (7) Efisiensi penggunaan bahan bakar, dan (8) Meningkatkan PAD.

Hasil analisis dengan menggunakan metode ISM menunjukkan sebaran setiap sub elemen tujuan menempati dua sektor yakni *linkages* dan *independent*, seperti tercantum pada gambar di bawah ini.



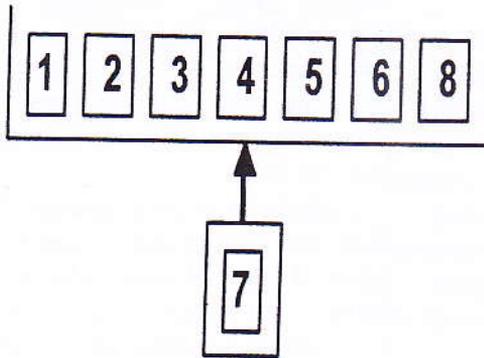
Gambar 1. Matriks Driver Power-Dependence Elemen Tujuan

Sub elemen efisiensi penggunaan bahan bakar (E7) terletak pada sektor IV (*independent*) merupakan sub elemen kunci yang sangat berpengaruh dalam pengendalian pencemaran udara dari emisi gas buang kendaraan. Sub elemen tersebut merupakan penggerak (*driver power*) yang besar dalam Pengendalian Pencemaran Udara dari Emisi Gas Buang Kendaraan dengan tingkat ketergantungan (*dependence*) yang rendah terhadap sub elemen tujuan lainnya. Sub elemen ini harus mendapat prioritas dalam Pengendalian Pencemaran Udara dari Emisi Gas Buang Kendaraan.

Sub elemen lain yang merupakan tujuan dalam strategi Pengendalian Pencemaran Udara dari Emisi Gas Buang Kendaraan (E1, E2, E3, E4, E5, E6, dan E8) terletak pada sektor III (*linkages*) yang merupakan sub elemen yang mempunyai kekuatan penggerak (*driver power*) terhadap keberhasilan Pengendalian Pencemaran Udara dari Emisi Gas Buang Kendaraan, akan tetapi sub elemen ini

memiliki ketergantungan (*dependence*) dengan sub elemen tujuan lainnya dalam strategi peningkatan kualitas udara di Kota Makassar.

Struktur hirarkhi hubungan antara sub elemen tujuan, disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



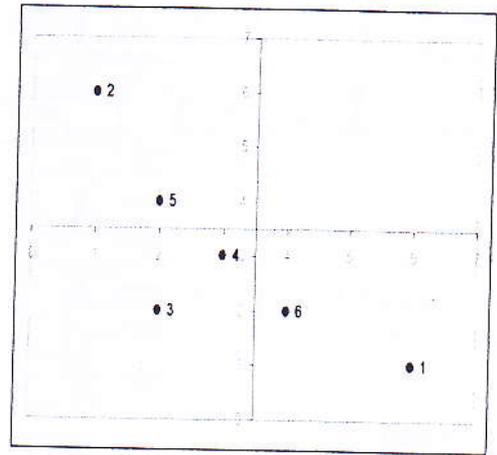
Gambar 2. Struktur Hirarkhi Pada Elemen Tujuan Dalam Strategi Pengelolaan Rawa Gambut Berkelanjutan.

Dari gambar 2 terlihat bahwa strategi utama peningkatan kualitas udara adalah melakukan upaya efisiensi bahan bakar. Hal ini sangat penting dilakukan karena dengan melakukan efisiensi bahan bakar akan mendorong pencapaian tujuan elemen lainnya.

b. Kendala Peningkatan Kualitas Udara

Berdasarkan hasil diskusi dan pendapat pakar pada elemen kendala, ditemukan 6 sub elemen antara lain sebagai berikut : (1) Peraturan perundangan tidak konsisten; (2) Keterbatasan dana pemerintah (3) keterbatasan teknologi; (4) keterbatasan infrastruktur; (5) Keterbatasan SDM; dan (6) pendekatan sektoral.

Hasil analisis dengan menggunakan metode ISM menunjukkan sebaran setiap sub elemen kendala menempati tiga sektor yakni I, II, dan IV, seperti tercantum pada gambar 3.



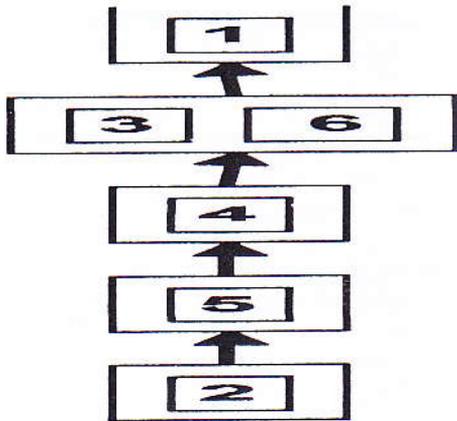
Gambar 3. Matriks Driver Power-Dependence Elemen Kendala

Sub elemen keterbatasan dana pemerintah (E2) terletak pada sektor IV merupakan sub elemen kunci yang sangat berpengaruh dalam menimbulkan kendala pada upaya peningkatan kualitas udara di Kota Makassar. Sub elemen tersebut merupakan penggerak (*driver power*) yang besar dalam strategi peningkatan kualitas udara dengan tingkat ketergantungan (*dependence*) yang rendah terhadap sub elemen lainnya. Sub elemen ini harus mendapat prioritas dalam strategi peningkatan kualitas udara.

Sub elemen lain yang merupakan kendala dalam strategi peningkatan kualitas udara adalah : (E5) keterbatasan SDM. Sub elemen ini juga terletak pada sektor IV (*independent*) yang merupakan sub elemen yang mempunyai kekuatan penggerak (*driver power*) sebagai kendala dalam mencapai keberhasilan pengendalian pencemaran.

Sedangkan sub elemen peraturan perundangan yang tidak konsisten (E1) dan pendekatan pengelolaan sektoral (E6) yang terletak pada sektor II merupakan sub elemen penyebab kendala dalam strategi peningkatan kualitas udara.

Struktur hirarkhi hubungan antara sub elemen kendala, disajikan pada Gambar 4.

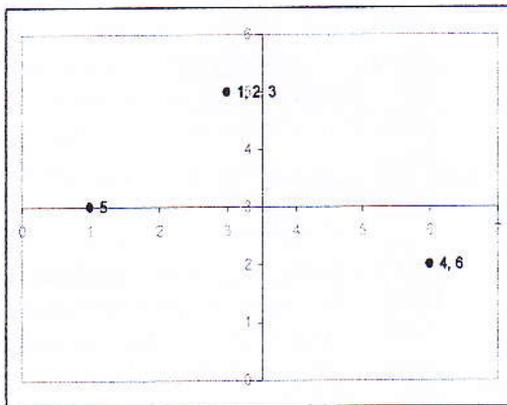


Gambar 4. Struktur Hirarkhi Pada Elemen Kendala Dalam Strategi Pengendalian Pencemaran Udara dari Emisi Gas Buang Kendaraan.

c. Aktor yang Berperan dalam Strategi Peningkatan Kualitas Udara

Berdasarkan hasil diskusi dan pendapat pakar pada elemen aktor yang berperan dalam pengendalian pencemaran ditemukan 6 sub elemen antara lain sebagai berikut : (1) Pemerintah pusat; (2) Pemda; (3) DPRD; (4) Masyarakat, (5) LSM dan (6) Swasta.

Hasil analisis dengan menggunakan metode ISM menunjukkan sebaran setiap sub elemen aktor menempati dua sektor yakni II dan IV, seperti tercantum pada gambar 5 di bawah ini.

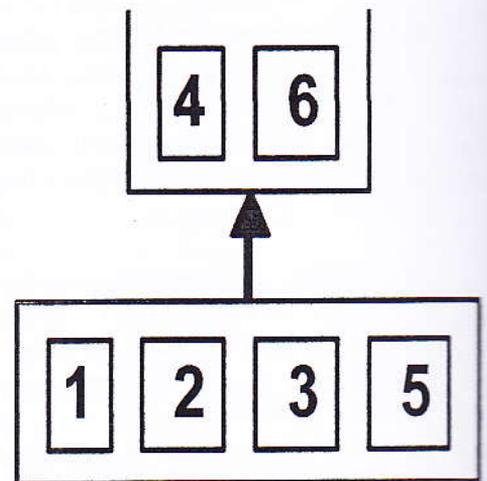


Gambar 5. Matriks Driver Power-Dependence Elemen Aktor yang Berperan

Sub elemen aktor yang berperan terletak pada sektor III adalah : Pemerintah pusat (E1), Pemda (E2), DPRD (E3) dan LSM (5). Keempat Sub elemen pada sektor IV (independent) ini merupakan sub elemen yang mempunyai kekuatan penggerak (driver power) sebagai aktor yang berperan menentukan keberhasilan pengendalian pencemaran, sub elemen ini tidak memiliki ketergantungan (independent) dengan sub elemen lainnya dalam strategi peningkatan kualitas udara.

Sedangkan sub elemen Masyarakat (E4), dan swasta (E6) yang terletak pada sektor II merupakan sub elemen aktor yang harus diperhatikan dalam strategi peningkatan kualitas udara karena kedua elemen ini sangat tergantung kepada elemen lainnya.

Struktur hirarkhi hubungan antara sub elemen aktor, disajikan pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Struktur Hirarkhi Pada Elemen Aktor yang berpengaruh

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa model pengendalian pencemaran udara

dari emisi gas buang kendaraan adalah sebagai berikut:

1. Mass Rapid transportation (MRT) merupakan alternatif dan mempunyai prioritas utama dalam model sistem peningkatan kualitas udara di Kota Makassar.
2. Strategi yang tepat dalam peningkatan kualitas udara adalah melakukan upaya efisiensi bahan bakar, dimana keterbatasan dana pemerintah merupakan elemen kunci yang sangat berpengaruh menimbulkan kendala pada Pengendalian Pencemaran. Selanjutnya aktor kunci yang berperan adalah : Pemerintah pusat, Pemda, DPRD dan LSM.

B. Saran

Dari kesimpulan yang diperoleh maka dapat disarankan kepada pemangku kepentingan (*stakeholder*) dapat menggunakan *Mass Rapid Transportation* sebagai alternatif utama dalam strategi peningkatan kualitas udara dengan memperhatikan tujuan dan kendala yang mempengaruhi dalam pengendalian pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Bartz, S., & D.L. Kelly. 2004. *Economic Growth and the Environment: Theory and Facts*. *Quarterly Journal of Economics*. www.documents/040325.pdf [27-06-2010].
- Begg, D., & D. Gray. 2004. *Transport Policy and Vehicle Emission Objectives in the UK: is the Marriage Between Transport and Environment Policy Over*. *Journal of Environmental Science & Policy*.
- El-Fadel, M., R.A.F. Aldeen, & R. Maroun. 2004. *Impact of Diesel Policy Banning on PM Levels in Urban Areas*. *International Journal on Environment Studies*.
- Fullerton, D., & L. gan. 2005. *Cost Effective Policies to reduce Vehicle Emissions*. *National Bureau of Economics Research*. Working Paper No. 11174.
- Fullerton *et al.* 2005. *The Two-Part Instrument in a Second Best World*. *Journal of Public Economics*.
- Fullerton, D., & Gan. 2005. *A Model to Evaluate Vehicle Emission Incentives Policies in Japan*. eco.utexas.edu/FGH-Japan.pdf. [20 Juni 2010].
- Loukopoulos, P., C. Jacobsson, T. Garling, C.M. Schneider, & S. Fujii. 2005. *Public Attitudes Toward Policy Measure for reducing Private Car Use: Evidence from a Study in Sweden*. *Journal of Environmental Science & Policy*.
- Marimin. 2008. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grassindo. Jakarta.
- Oka, T., M. Ishikawa, Y. Fujii, and G. Huppel. 2005. *Calculating Cost Effectiveness for Activities with Multiple Environmental Effects using maximum Abatement Cost Method*. *Journal of Industrial Ecology*.
- Orubu, C.O. 2004. *Using Transportation Control Measures and Economic Instruments to reduce Air Pollution Due to Automobile Emissions*. *Journal of Social Science*.

- Stern, D.I. 2004. *The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve*. Journal of World Development.
- Syahril, S., B.P. Resosudarmo, and H.S. Tomo. 2002. *Study on the Air Quality in Jakarta, Indonesia*. Future Trends, Economic Value and Policy Options.
- Vecchiato, D., J.P. Grundling, and J. de Jager. 2006. *Economic Growth and Environmental Quality in Developing Countries: The case of South Africa*.
- Wilson, A.M, J.C. Salloway, C.P. Wake, and T kelly. 2004. *Air Pollution and the Demand for Hospital Services: A Review* Journal of Environment International.