

STRUKTURISASI SISTEM PENGELOLAAN LINGKUNGAN YANG BERKELANJUTAN UNTUK KAWASAN ZIARAH UMAT KATOLIK GUA MARIA KEREPE AMBARAWA (*STRUCTURING SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM FOR AREA OF CATHOLIC PILGRIMAGE MARIA CAVE, KEREPE AMBARAWA*)

Ari Wibowo ⁽¹⁾, Boedi Hendrarto ^(1,2), Agus Hadiyanto ^(1,3)

*(1) Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang,
Email: arie.wib@hotmail.com*

(2) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang

(3) Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Analisis terhadap strukturisasi sistem pengelolaan lingkungan berkelanjutan di kawasan Gua Maria Kerepe Ambarawa (GMKA) mengacu pada prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan COMHAR, yang dilakukan dengan menggunakan sistem Interpretive Structural Modelling (ISM), melalui pendekatan terhadap 6 elemen pengelolaan sebagai variabel penelitian, yaitu (1) kebutuhan yang diperlukan untuk menjalankan pengelolaan lingkungan, (2) kendala utama, (3) perubahan yang dimungkinkan, (4) tujuan dilaksanakannya pengelolaan lingkungan, (5) tolok ukur untuk menilai setiap tujuan, dan (6) aktivitas yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model struktur sistem pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan di kawasan GMKA, melalui analisis daya penggerak (driver power) tingkat ketergantungan (dependence) serta hirarki peubah-peubahnya. Hasil penelitian terhadap driver power-dependence menunjukkan bahwa 26 peubah membentuk hubungan yang tidak stabil dengan peubah lain dan umpan balik pengaruhnya dapat memperbesar dampak. Peubah-peubah yang mendominasi umumnya berkaitan dengan kepentingan stakeholder di kawasan GMKA (pengelola, peziarah/pengunjung dan pelaku usaha/masyarakat sekitar), disusul oleh peubah yang berhubungan dengan dana, sarana serta manajemen pengelolaan dan peubah yang berhubungan dengan kondisi lingkungan kawasan. Analisis terhadap hirarki peubah-peubah, menunjukkan bahwa hubungan masing-masing peubah lebih banyak merupakan hubungan timbal balik yang saling mempengaruhi dan bukan sekedar hubungan atas dasar posisi levelnya.

Kata Kunci: Lingkungan berkelanjutan, GMKA, Interpretive Structural Modelling, COMHAR.

ABSTRACT

Analysis on structuring of sustainable environmental management system in Gua Maria Kerepe Ambarawa (GMKA) refers to the COMHAR's principles of sustainable development, which is done by using Interpretive Structural Modeling (ISM) system, with 6 elements approach as research variables, namely (1) requirements needed to run the management of the environment, (2) the main constraint, (3) possible changes, (4) implementation of environmental management objectives, (5) benchmarks for assessing each objective, and (6) activities required in the implementation of management environment. This study aims to find a model structure of sustainable environmental management system in the GMKA region, through the analysis of driver power-dependence and hierarchy of sub-elements. The study of the relationship of the driver power-dependence showed that 26 variables forming stable relationships with other variables and feedback effects can magnify the impact. Variables that dominate commonly associated with stakeholder interests in the GMKA region (manager, pilgrims / visitors and community), followed by the variables associated with the funds, facilities, and management, and finally the variables related to the environmental conditions. Analysis of the hierarchy of the variables indicating that the association of each variable is a more reciprocal relationship of mutual influence and not just a relationship based on level position.

Key Words: Sustainable environment, GMKA, Interpretive Structural Modelling, COMHAR.

PENDAHULUAN

Gua Maria Kerep Ambarawa (GMKA) yang berlokasi di Dusun Kerep, Kelurahan Panjang, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang, merupakan suatu lokasi ziarah yang penting bagi umat beragama Katolik. Mengingat dampak penting yang diduga akan terjadi karena berbagai aktifitas di kawasan ini, maka diperlukan pengelolaan lingkungan berkelanjutan yang terencana dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model struktur sistem pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan di kawasan GMKA, melalui analisis *driver power - dependence* peubah pada masing-masing elemen pengelolaan lingkungan, serta strukturisasi peubah-peubah tersebut.

Dalam penelitian ini, penentuan variabel didasarkan pada elemen yang dianggap mampu mewakili upaya pengelolaan lingkungan di kawasan GMKA, yang diidentifikasi melalui diskusi dengan pengelola/karyawan GMKA. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) terhadap pengelola dan karyawan GMKA terkait elemen-elemen pengelolaan. Sedangkan aspek keberlanjutan mengacu pada prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan COMHAR (COMHAR, 1997), melalui pendekatan pada sub peubah yang diinventarisasi dari masing-masing elemen.

METODE PENELITIAN

Metode analisis data menggunakan pendekatan sistem dengan metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM), sedangkan untuk menyimpulkan hasil penelitian, dilakukan analisis terhadap daya penggerak dan tingkat ketergantungan yang digambarkan dalam grafik *driver power-dependence* dan model struktural elemen.

Tipe yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif-evaluatif yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan dan mengevaluasi struktur pengelolaan

lingkungan di kawasan GMKA. Kawasan GMKA dipilih sebagai lokasi penelitian karena di kawasan ini terjadi kegiatan sosial keagamaan yang khas, yang kemudian menggerakkan ribuan peziarah/pengunjung untuk datang, adanya kegiatan ekonomi yang dilakukan masyarakat sekitar serta adanya pembangunan fasilitas pendukung, yang kemudian berpotensi menimbulkan dampak lingkungan fisik, biologi maupun lingkungan sosial sehingga strukturisasi pengelolaan lingkungannya harus diketahui dan dikelola dengan baik. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : (1) kebutuhan yang diperlukan dalam pengelolaan lingkungan, (2) kendala utama, (3) perubahan yang dimungkinkan, (4) tujuan dilaksanakannya program, (5) tolok ukur untuk menilai setiap tujuan, dan (6) aktivitas yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam-terpandu terhadap pengelola dan karyawan GMKA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Elemen Kebutuhan yang Diperlukan Untuk Menjalankan Pengelolaan Lingkungan

Peubah yang dapat diidentifikasi pada empat kategori peubah ditampilkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dan Gambar 1A, sub elemen 2 dan 5 merupakan peubah kekuatan penggerak yang sangat mendorong timbulnya peubah lainnya, tetapi timbulnya peubah ini sangat sedikit dipengaruhi oleh peubah lain (berada pada sektor *independent*). Pada sektor 3 (*linkage*), terdapat peubah 3, 4, 6 dan 7. Munculnya sub-peubah tersebut sangat didorong oleh timbulnya peubah kebutuhan lain, sekaligus juga akan mendorong timbulnya peubah kebutuhan lainnya. Sub-peubah ini harus dikaji secara hati-hati sebab hubungan antar peubah tidak stabil. Sub elemen sisanya (sub elemen 1)

berada pada sektor 2 (*dependent*), di mana timbulnya peubah ini sangat dipengaruhi oleh timbulnya peubah lain, tetapi tidak atau sedikit mempengaruhi timbulnya peubah kebutuhan yang lain.

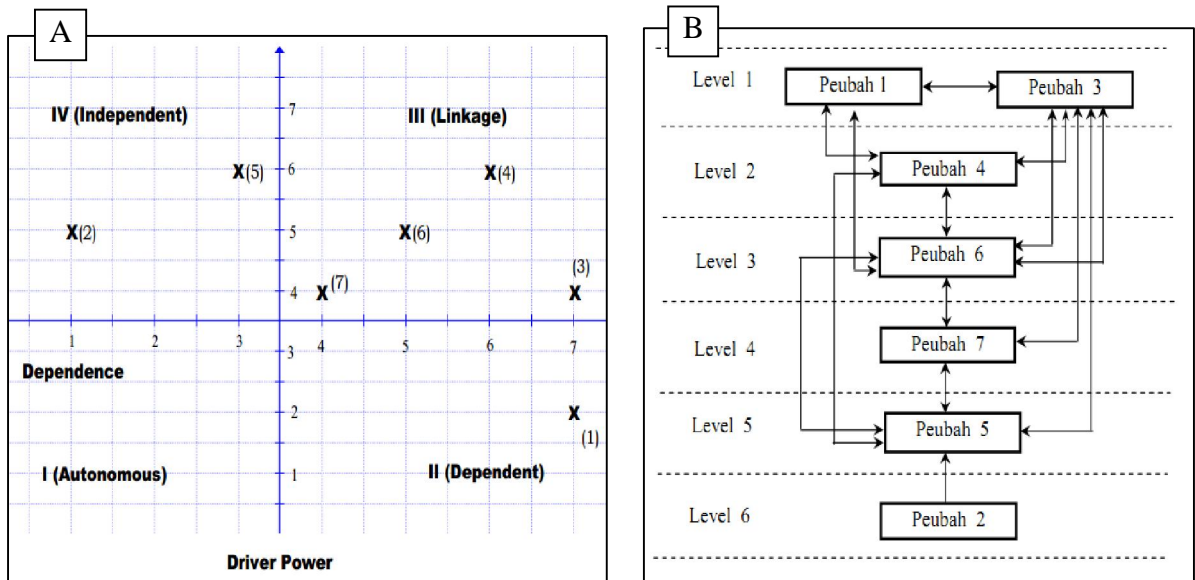
peubah 3, 4 dan 6. Peubah 3 selain berhubungan timbal balik dengan peubah 1, juga berhubungan timbal balik peubah 4, 5, 6 dan 7. Sedangkan peubah 4 selain berhubungan timbal balik dengan

Tabel 1. Hasil identifikasi sub-peubah pada empat kategori peubah pada elemen kebutuhan yang diperlukan untuk menjalankan pengelolaan lingkungan.

No.	Peubah	Rangking	Sektor (koordinat)
1	Pengalokasian dana	4	2 (7,2)
2	Teknologi	2	4 (1,5)
3	Sumber daya manusia	3	3 (7,4)
4	Sarana	1	3 (6,6)
5	Pengkajian dan penelitian	1	4 (3,6)
6	Bimbingan dan penyuluhan	2	3 (5,5)
7	Kerja sama semua pemegang kepentingan	3	3 (4,4)

Diagram model struktural (Gambar 1B), menunjukkan bahwa selain pengaruh posisi level, hubungan masing-masing peubah juga timbal balik. Berdasarkan identifikasi *intersection set*, peubah 1 berhubungan timbal balik dengan

peubah 1 dan 3, juga dengan peubah 5 dan peubah pada level di bawahnya, yaitu peubah 6. Dalam hal ini peubah 2 semata-mata hanya dipengaruhi oleh peubah 5.



Gambar 1. (A) Grafik *Driver Power - Dependence* dan (B) Diagram model struktural dari elemen kebutuhan yang diperlukan.

b. Elemen Kendala Utama Dalam Menjalankan Pengelolaan Lingkungan

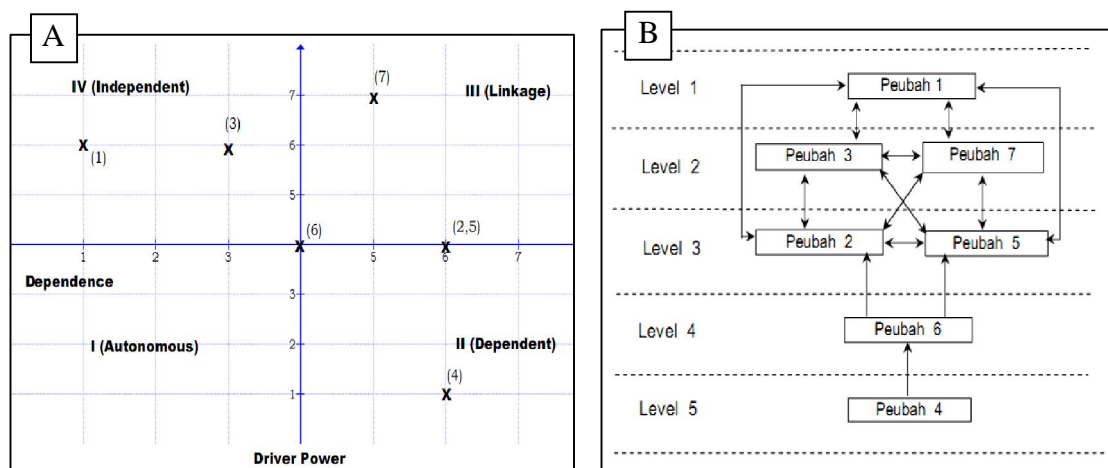
Peubah yang dapat diidentifikasi pada empat kategori peubah ditampilkan pada Tabel 2. Pada elemen kendala utama, peubah 1 dan 3 merupakan kekuatan penggerak bagi peubah kendala lainnya, tetapi sangat sedikit dipengaruhi oleh sub elemen kendala lainnya (*strong driver-weak dependent*) (Gambar 2A). Sub elemen 2, 5, 6 dan 7 harus dikaji secara hati-hati karena hubungan pada setiap peubahnya tidak stabil (berada di sektor 3 *linkage*). Pada sektor *dependent*, terdapat sub

elemen 4. Sub elemen ini sangat dipengaruhi oleh timbulnya peubah lain, tetapi tidak atau sedikit mempengaruhi timbulnya peubah kendala yang lain.

Dari diagram model struktural yang dihasilkan (Gambar 2B), selain yang diakibatkan posisi level, hubungan antar peubah juga bersifat timbal balik. Identifikasi terhadap *intersection set* menunjukkan bahwa sub-sub elemen 1, 2, 3, 5 dan saling berhubungan timbal balik.

Tabel 2. Hasil identifikasi peubah pada empat kategori pada elemen kendala utama dalam menjalankan pengelolaan lingkungan

No.	Peubah	Rangking	Sektor (koordinat)
1	Keterbatasan dana;	1	4 (1,6)
2	Keterbatasan sarana;	2	3 (6,4)
3	Terbatasnya SDM pengelola	1	4 (3,6)
4	Kesadaran pengunjung/ pemakai sarana yang masih rendah;	3	2 (6,1)
5	Kesulitan penataan kawasan;	2	3 (6,4)
6	Terbatasnya pengetahuan pelaku usaha tentang lingkungan;	2	3 (4,4)
7	Kurangnya informasi dan data base pengelolaan	1	3 (5,7)



Gambar 2. (A) Matriks *Driver Power - Dependence* dan (B) Diagram model struktural dari elemen kendala utama dalam menjalankan pengelolaan lingkungan

c. Dimungkinkan dengan Dilakukannya Pengelolaan Lingkungan.

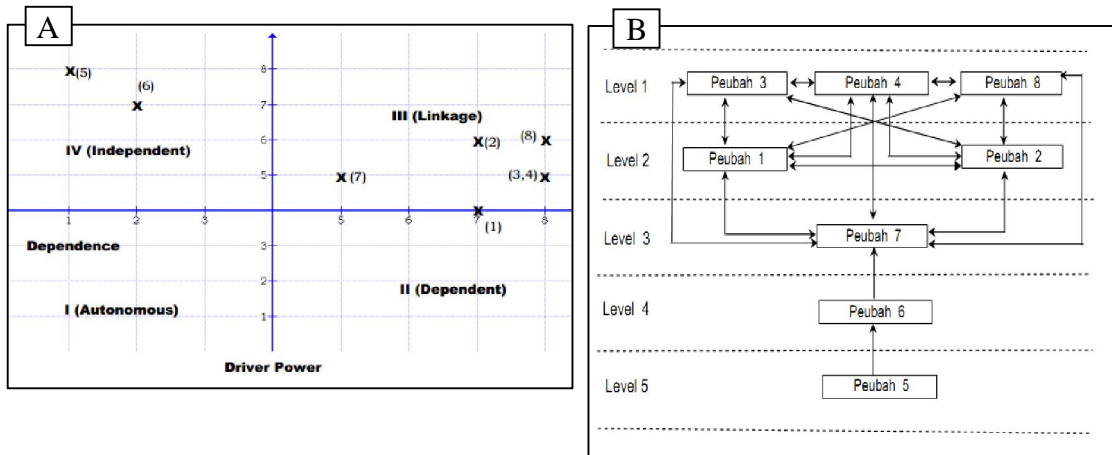
Peubah yang teridentifikasi pada empat kategori peubah ditampilkan dalam Tabel 3. Peubah 5 dan 6 adalah kekuatan penggerak kunci bagi peubah kendala lain, tetapi sangat sedikit dipengaruhi oleh peubah kendala lain (Gambar 3A). Peubah 2, 3, 4, 7 dan 8 harus dikaji secara hati-hati (*strong driver-*

dependence, pengaruh sektor 2 (*weak driver - strongly dependent variables*) cukup signifikan, sehingga peubah tersebut tidak sepenuhnya *strong driver-strongly dependent*.

Pada model struktural (Gambar 3B), peubah 1, 2, 3, 4, 7 dan 8 saling berbalik arah (mempunyai hubungan timbal). Sedangkan hubungan peubah 5, 6 dan 7 merupakan hubungan yang dipengaruhi oleh posisi level.

Tabel 3. Hasil identifikasi peubah pada empat kategori peubah pada elemen perubahan yang dimungkinkan dengan dilakukannya pengelolaan lingkungan

No.	Peubah	Rangking	Sektor (koordinat)
1	Terwujudnya keamanan dan kenyamanan peziarah/ pengunjung;	5	2 (7,4)
2	Peningkatan keamanan & estetika lingkungan kawasan;	3	3 (7,6)
3	Peningkatan kegiatan ekonomi masyarakat;	4	3 (8,5)
4	Peningkatan kegiatan di kawasan GMKA;	4	3 (8,5)
5	Terwujudnya kesadaran pemakaian sumber daya alam yang efisien di kawasan GMKA;	1	4 (1,8)
6	Terwujudnya distribusi sumber daya alam yang seimbang dalam pemakaian di kawasan GMKA;	2	4 (2,7)
7	Ketersediaan sumber daya alam yang berkelanjutan;	4	3 (5,5)
8	Hubungan yang harmonis antara institusi GMKA dengan masyarakat;	3	3 (8,6)



Gambar 3. (A) Matriks Driver Power – Dependence dan (B) Model struktural pada elemen perubahan yang dimungkinkan dengan dilakukannya pengelolaan lingkungan

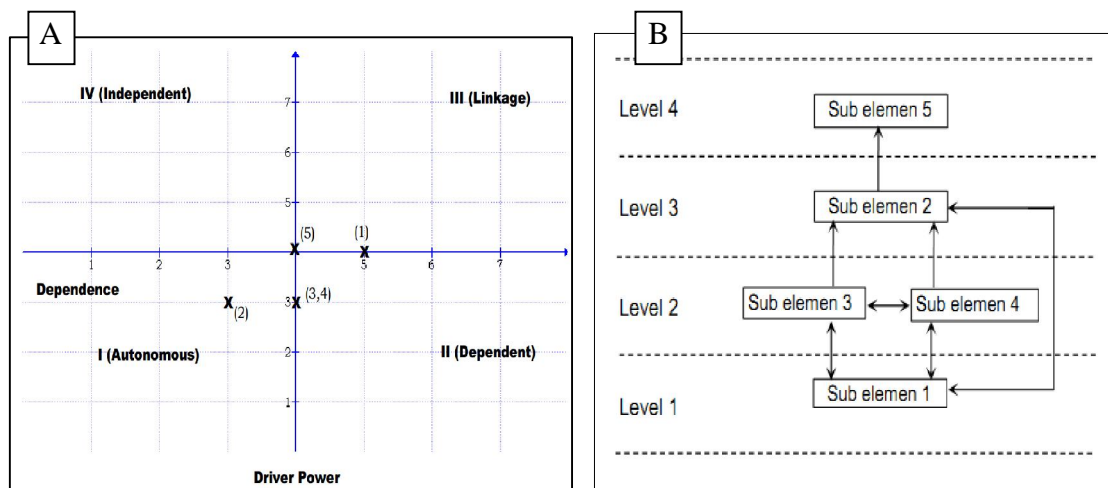
d. Elemen Dilaksanakannya Pengelolaan Lingkungan

Peubah yang dapat diidentifikasi pada empat kategori peubah, dapat dilihat pada Tabel 4. Peubah 1 dan 5 menjadi peubah yang hubungannya dengan peubah lain tidak stabil (Gambar 4A). Peubah 3 dan 4 merupakan peubah yang tidak bebas (*weak driver-strongly dependent variables*). Sub elemen 2 merupakan peubah yang mempunyai hubungan yang sangat kecil atau bahkan tidak berkaitan dengan sistem (*weak driver-weak dependent variables*).

Dalam analisis yang menghasilkan model struktural (Gambar 4B), hubungan antara peubah yang berada pada level 1, 2 dan 3 (peubah 1, 2, 3 dan 4) tidak sekedar dipengaruhi posisi levelnya, tapi juga memiliki hubungan timbal balik, sehingga saling mempengaruhi. Sedangkan peubah 5 pada level 4 hanya berhubungan dengan peubah 2 pada level 3 berdasarkan posisi levelnya.

Tabel 4. Hasil identifikasi peubah pada empat kategori pada elemen tujuan dilaksanakannya program

No.	Peubah	Rangking	Sektor (koordinat)
1	Penyediaan tempat ziarah yang aman dan nyaman;	1	4 (1,6)
2	Pengelolaan estetika lingkungan;	2	3 (6,4)
3	Pemberdayaan ekonomi masyarakat;	2	4 (3,6)
4	Membangun hubungan yang harmonis antara institusi GMKA dengan masyarakat sekitar;	2	2 (6,1)
5	Pengelolaan sumber daya alam.	1	3 (6,4)



Gambar 4. (A) Matriks Driver Power – Dependence dan (B) Model struktural elemen tujuan dilaksanakannya pengelolaan lingkungan

e. Elemen Tolok Ukur Untuk Menilai Setiap Tujuan

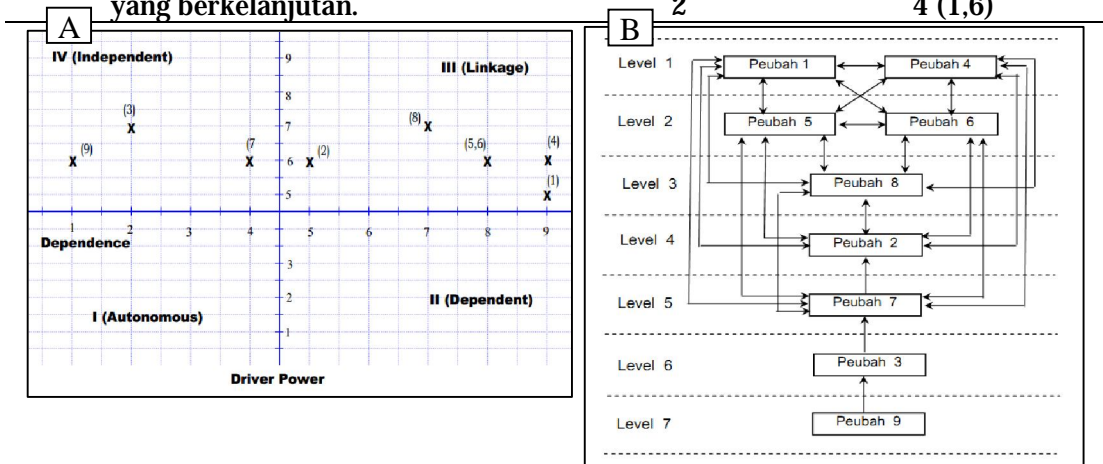
Peubah yang teridentifikasi pada empat kategori peubah, ditunjukkan oleh Tabel 5. Analisis menunjukkan bahwa semua peubah merupakan peubah yang *strong driver*, yang artinya menjadi penggerak kuat bagi peubah lain. Namun peubah 1, 2, 4, 5, 6 dan 8, merupakan peubah-peubah yang harus dikaji secara hati-hati (*strong driver-strongly dependent variables*). Sementara sisanya meskipun menjadi

penggerak kuat namun sangat sedikit dipengaruhi oleh sub elemen lain (*strong driver-weak dependent*).

Dari diagram model struktural (Gambar 5B), peubah pada level 1 sampai 5 merupakan peubah yang berhubungan timbal balik, kecuali hubungan antara peubah 2 dengan 7. Namun pada level 5, 6 dan 7 hubungan antara peubah hanya ditentukan oleh hubungan berdasarkan posisi levelnya.

Tabel 5. Hasil identifikasi peubah pada empat kategori peubah pada elemen tolok ukur untuk menilai setiap tujuan

No.	Peubah	Rangking	Sektor (koordinat)
1	Peningkatan jumlah peziarah/pengunjung;	3	3 (9,5)
2	Lama waktu para peziarah/pengunjung berada di kawasan GMKA;	3	3 (5,6)
3	Kawasan yang bersih dan indah;	1	4 (2,7)
4	Meningkatnya pendapatan masyarakat yang membuka usaha di kawasan GMKA;	2	3 (9,6)
5	Terbukanya kesempatan kerja di kawasan GMKA;	2	3 (8,6)
6	Penerimaan masyarakat terhadap GMKA;	2	3 (8,6)
7	Tingkat partisipasi masyarakat terhadap kegiatan di GMKA;	2	4 (4,6)
8	Kondisi lingkungan yang baik;	1	3 (7,7)
9	Ketersediaan sumber daya alam yang berkelanjutan.	2	4 (1,6)



Gambar 5. (A) Matriks *Driver Power - Dependence* dan (B) Model struktural elemen tolok ukur untuk menilai setiap tujuan

f. Elemen Aktivitas yang Dibutuhkan Dalam Pengelolaan Lingkungan

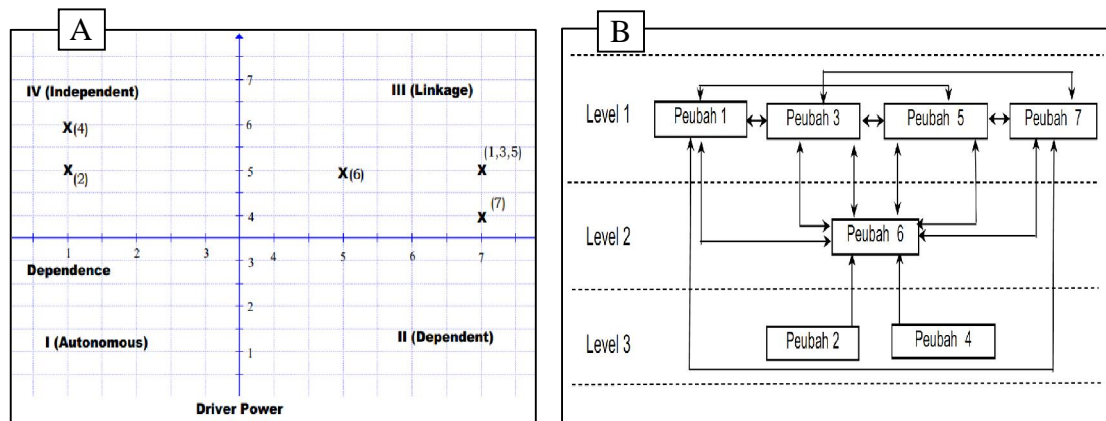
Peubah yang dapat diidentifikasi pada empat kategori peubah, ditunjukkan oleh Tabel 6. Peubah 2 dan 4 merupakan kekuatan pendorong utama bagi peubah kebutuhan aktivitas yang lain (Gambar 6A). Kedua peubah tersebut merupakan peubah bebas yang mempunyai ketergantungan kecil/lemah terhadap peubah lain. Sedangkan peubah 1, 3, 5, 6 dan 7 karena berada pada sektor *strong driver strongly independent*, peubah-

peubah itu membentuk hubungan yang tidak stabil dan umpan balik pengaruhnya dapat memperbesar dampak.

Dari model struktural (Gambar 6B), selain sangat tergantung pada peubah pada level dibawahnya, hubungan timbal balik masing-masing peubah 1, 3, 5 dan 7 juga terjadi termasuk dengan peubah 6. Artinya masing-masing peubah tersebut saling mempengaruhi dalam membentuk struktur. Pada level paling bawah, peubah 2 dan 4 tidak terpengaruh.

Tabel 6. Hasil identifikasi peubah pada empat kategori pada elemen aktivitas yang dibutuhkan dalam pelaksanaan program

No.	Peubah	Rangking	Sektor (koordinat)
1	Penyediaan dan pengelolaan data base;	2	3 (7,5)
2	Pendampingan pelaku usaha di kawasan GMKA;	2	4 (1,5)
3	Pengalokasian dana;	2	3 (7,5)
4	Sosialisasi terhadap peziarah/pengunjung;	1	4 (1,6)
5	Pengkajian dan penelitian;	2	3 (7,5)
6	Perbaikan dan penambahan sarana;	2	3 (5,5)
7	Kerja sama dengan berbagai pihak;	3	3 (7,4)



Gambar 6. (A) Matriks *Driver Power - Dependence* dan (B) Model struktural elemen aktivitas yang dibutuhkan dalam pengelolaan lingkungan

Analisis terhadap pengelolaan lingkungan berkelanjutan di kawasan GMKA mengacu pada elemen-elemen yang secara nyata bisa ditemukan, serta pada aspek-aspek tujuan dan sasaran pengelolaan ke depan, sehingga bisa berkelanjutan. Cara tersebut juga diterapkan pada penelitian-penelitian lain yang mirip, misalnya penelitian berjudul “*Studi Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan Di Wilayah Pengendapan Pasir Sisa Tambang*”, yang mengambil lokasi penelitian di Modified Ajkwa Deposition Area (Mod-ADA), PT. Freeport Indonesia, Mimika, Papua (Sumantri, Harsono dan Wibisono, 2008). Pendekatan sistem dengan metode ISM untuk strukturisasi model pada penelitian itu ditemukan enam elemen program, yaitu : (1) sasaran program, (2) kendala program, (3) perihal yang berubah dan dapat diubah dari program, (4) komponen masyarakat yang terlibat, (5) lembaga yang terkait, dan (6) tolok ukur pencapaian target program.

KESIMPULAN

- a. Dalam analisis terhadap relasi daya penggerak -tingkat ketergantungan (*driver power-dependence*), 26 peubah membentuk hubungan yang tidak stabil dengan peubah lain dan umpan balik pengaruhnya dapat memperbesar dampak, dimana peubah-peubah tersebut didominasi oleh peubah-peubah yang berhubungan dengan kepentingan *stakeholder* (pengelola, peziarah/pengunjung dan pelaku usaha/masyarakat sekitar), disusul oleh peubah yang berhubungan dengan dana, sarana serta pengelolaan dan selanjutnya peubah yang berhubungan dengan kondisi lingkungan kawasan.
- b. Dalam hubungan struktural peubah-peubah dalam elemen, hubungan masing-masing peubah lebih banyak merupakan hubungan timbal balik yang saling mempengaruhi dan bukan sekedar hubungan atas dasar posisi levelnya.

DAFTAR PUSTAKA

- COMHAR, 2007, *Principles for Sustainable Development*, http://www.comharsdc.ie/_files/comhar0218.pdf, 24 November 2011.
- Eriyatno, 1998, *Ilmu Sistem Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*, IPB Press, Bogor.
- Janes, F. R., 1988, Interpretive Structural Modelling(ISM) : a methodology for structuring complex issues, *Trans Inst MC*, 10 (3).
- Munda, G., P. Nijkamp, P. Rietveld, 1994, Qualitative Multicriteria Evaluation for Environmental Management, *Ecological Economics*, 10 : 97 - 112.
- Sumantri, Arif, Nanny Harmani, Bambang Wibisono, 2008, Studi Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan Di Wilayah Pengendapan Pasir Sisa Tambang, *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 7 (2) : 758 - 768
- Tim Pengelola GMKA, 2010, *Di sini Karunia Allah Mengalir; Buku Kenangan Gua Maria Kerep Ambarawa*, GMKA, Ambarawa.
- Sri Redjeki, Retno, 2008, *Kajian Pengelolaan Lingkungan Pada kawasan Gunung Sindoro Sumbing (Studi Kasus di Desa Sigedang dan Desa Butuh Kabupaten Wonosobo)*, Thesis, Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang.