

**SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN  
DALAM PENENTUAN ALTERNATIF PENGELOLAAN KAWASAN KARST  
MAROS-PANGKEP SECARA BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN  
ANALITYCHAL HIERARCHY PROCESS (AHP)**

Rachman Kurniawan, Eriyatno<sup>1)</sup>, Rukman Sardjadidjaja<sup>2)</sup>, Alinda F.M. Zain<sup>3)</sup>

- 1) Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana IPB
- 2) Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI
- 3) Departemen Arsitektur Lanskap Faperta IPB

**ABSTRAK**

Kawasan Karst Maros-Pangkep (KKMP) memiliki tipe karst menara (tower karst) yang sangat khas terletak di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan, merupakan salah satu kawasan karst yang direkomendasikan menjadi kawasan alam warisan dunia (natural world heritage, NWH). Secara umum kawasan ini dan kawasan karst lainnya hanya dikenal sebagai kawasan yang memiliki potensi bahan galian untuk bahan bangunan dan bahan baku semen. Sesungguhnya kawasan ini juga memiliki potensi lain yang tidak kalah penting, yaitu nilai ekonomi seperti lahan pertanian, obyek wisata alam dan penambangan, nilai sosial budaya seperti situs arkeologi dan areal peribadatan, serta nilai jasa lingkungan (environmental services) seperti sumberdaya air, keanekaragaman hayati dan keunikan bentang alam. Oleh karena itu, pengelolaan KKMP perlu dilakukan dengan memperhatikan kelestariannya guna menjaga kelangsungan jasa lingkungan yang ada. Kompleksitas pengelolaan KKMP tersebut memerlukan penentuan strategi berdasarkan berbagai keahlian. Pemanfaatan keahlian pakar dapat membantu menentukan alternatif pengelolaan KKMP secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menentukan alternatif pengelolaan KKMP berdasarkan preferensi pakar. Preferensi pakar dilakukan terhadap 15 pakar dari instansi pemerintah, perguruan tinggi dan Lembaga Swadaya Masyarakat. Preferensi pakar ini dikaji menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk

menentukan alternatif prioritas pengelolaan KKMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemerintah masih merupakan aktor yang paling berperan dalam proses penentuan dan pelaksanaan pengelolaan KKMP. Selain itu diperlukan upaya untuk mendorong KKMP menjadi NWH dengan membentuk badan pengelola kawasan secara khusus berdasarkan kerjasama antar pemerintah daerah menggunakan sistem pengelolaan berkelanjutan yang memperhatikan keseimbangan antara pencapaian tujuan kelestarian lingkungan, peningkatan ekonomi dan kestabilan sosial-budaya masyarakat. Hal ini akan bermanfaat sebagai masukan bagi penyusunan kebijakan sistem pengelolaan KKMP secara berkelanjutan.

**Kata kunci:** pengelolaan, KKMP, berkelanjutan, analytical hierarchy process (AHP).

**PENDAHULUAN**

Sulawesi Selatan memiliki kawasan karst yang terletak di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep (Kawasan Karst Maros-Pangkep, KKMP) yang telah menjadi salah satu kawasan yang direkomendasikan untuk diperhatikan oleh pemerintah dalam *the Asia-Pacific Forum on Karst Ecosystems and World Heritage (The UNESCO World Heritage Centre 2001)*. Kawasan ini memiliki tipe karst menara (tower karst) yang sangat khas sejenis dengan yang ada di Cina Selatan dan Vietnam (Samodra 2001), sehingga direkomendasikan menjadi kawasan warisan dunia (*natural world*

*heritage*). Umumnya kawasan ini dan kawasan karst lainnya secara ekonomi dikenal sebagai kawasan yang memiliki potensi bahan galian untuk bahan bangunan dan bahan baku semen. Sesungguhnya kawasan ini juga memiliki potensi ekonomi lain yang tidak kalah penting, yaitu nilai jasa lingkungan (*environmental services*) seperti sumberdaya air, keanekaragaman hayati, keunikan bentang alam, obyek wisata alam, situs arkeologi dan areal peribadatan (Kasri *et al.* 1999, Kurniawan 2009, Kurniawan *et al.* 2009). Berdasarkan SK Menteri ESDM Nomor 1456 Tahun 2000 (Dept. ESDM 2000), selain memiliki nilai ekonomi kawasan karst juga memiliki nilai strategis lain, yaitu nilai ilmiah dan nilai kemanusiaan. Selain itu, dari sisi keanekaragaman hayati di KKMP terdapat 284 jenis tumbuhan dan ratusan jenis kupu-kupu di Bantimurung. Pada kawasan ini dapat ditemui tarsius, kuskus, 2 jenis kelelawar yang merupakan *key-stone species* yang berfungsi untuk melakukan penyerbukan terhadap sekitar 100 jenis tumbuhan, dan 103 jenis kupu-kupu. Tujuh di antara jenis kupu-kupu ini merupakan serangga endemik, yaitu *Papilio blumei*, *P. polites*, *P. satapses*, *Troides haliptron*, *T. helena*, *T. hypolites*, dan *Graphium androcles*.

Kawasan seluas sekitar 40.000 hektar ini sebagian wilayahnya masuk menjadi bagian dari 43.750 hektar kawasan konservasi Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) (Dephut 2004). Saat ini kawasan yang memiliki tiga kelas kawasan ini (Seksi Geologi Umum 2004, Oktariadi *et al.* 2005) sedang mengalami tekanan yang cukup berat, karena usaha pertambangan batugamping untuk semen dan industri lainnya. Hal ini salah satunya disebabkan kawasan ini memiliki cadangan batu gamping, bahan baku semen dan marmer yang produknya sudah diekspor ke Singapura dan Malaysia (Adhisumarta 2003).

Selain itu, era otonomi daerah diprakirakan mendorong pengelolaan kawasan secara parsial berbasis batas administratif bukan batas ekologis. Pengelolaan KKMP memiliki tingkat kompleksitas, dinamika dan

ketidakpastian yang cukup tinggi karena melibatkan banyak pihak dengan berbagai sudut pandang dan kepentingan. Oleh karena itu diperlukan strategi pengelolaan kawasan secara berkelanjutan melalui pendekatan yang berorientasi tujuan, menyeluruh dan efektif (sistemik).

*Soft systems methodology (SSM)* sebagai salah satu pendekatan sistem memiliki berbagai teknik yang digunakan dalam memperoleh ataupun menganalisa input penelitian, termasuk untuk penelitian kebijakan (Eriyatno & Sofyar 2007). *SSM* merupakan sebuah pendekatan untuk pemodelan proses pengorganisasian dan hal itu dapat digunakan baik untuk pemecahan masalah umum maupun dalam manajemen perubahan. *Soft Systems Thinking* dapat dikarakterisasi sebagai sesuatu yang memiliki akhir yang diinginkan, tetapi cara mencapai dan hasil aktualnya tidak mudah untuk dikuantifikasikan. *SSM* lebih mengarah pada model konseptual (normatif) yang bisa menghasilkan perencanaan dan strategi. Salah satu teknik *SSM* yang bisa digunakan untuk membantu memecahkan masalah kualitatif yang kompleks dengan memakai perhitungan kuantitatif, sehingga memungkinkan dilakukannya proses pengambilan keputusan secara efektif adalah *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Teknik ini akan digunakan untuk menstrukturisasi permasalahan kompleks, sehingga bisa ditentukan alternatif prioritas dalam pengelolaan KKMP.

## METODE PENELITIAN

Obyek penelitian berupa kawasan karst yang secara administratif berada di wilayah Kabupaten Maros dan Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan (**Gambar 1**). Penelitian ini bertujuan menentukan alternatif pengelolaan KKMP berdasarkan preferensi pakar. Preferensi pakar ini dikaji menggunakan AHP untuk menentukan alternatif prioritas pengelolaan KKMP (Saaty 1991; Muhammadiyah *et al.* 2001; Marimin 2005; Eriyatno & Sofyar

2007). AHP salah satu metode yang merupakan bagian dari proses pengambilan keputusan (Eriyatno 1999; Jacks

Pendapat pakar diperoleh melalui kuisioner dengan pakarnya yang berasal dari berbagai disiplin ilmu yang sangat familiar dengan Kawasan Karst Maros-Pangkep. Pakar-pakar dilakukan dengan cara menetapkan batas menggunakan kuisioner pakar secara *snowball*.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian dilakukan terhadap pemerintah (PPLH Rantasaing, Puslitbang Geologi, Distamben), perguruan tinggi (UGM) dan Lembaga Penelitian (Hikespi, Korpala). Penelitian menggunakan AHP untuk menentukan alternatif prioritas pengelolaan kawasan karst.

Menurut Marimin (2005), prinsip kerja AHP penyusunan hirarki (dibuat kriteria dan alternatif), *judgement*), penentuan *priority*), serta *consistency*). Hal ini dilakukan semua preferensi pakar menggunakan perangkat lunak *Expert Choice v3.04*. Hasilnya digunakan untuk struktur kriteria dan pembobotan dari strategi alternatif secara berkelanjutan. Pemilihan alternatif dilakukan dengan penyusunan strategi alternatif yang dijadikan masukan dalam penentuan kebijakan dalam pen-

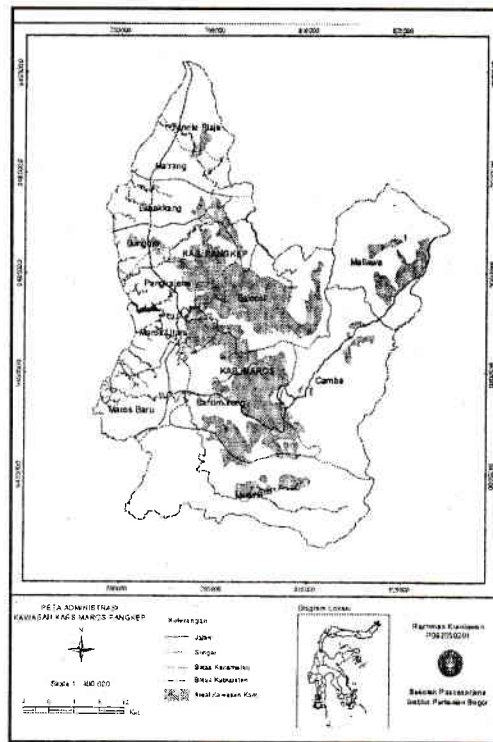
<sup>1</sup> diterjemahkan dari situs Wikipedia, the free encyclopedia; Soft Systems; [http://en.wikipedia.org/wiki/Soft\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Soft_systems) [3 Februari 2007]

2007). AHP salah satu teknik analisis yang merupakan bagian dari pendekatan sistem (Eriyatno 1999; Jackson 2000).

Pendapat pakar diperoleh melalui kuisisioner dengan pakar yang dipilih setidaknya berasal dari berbagai pihak dan disiplin ilmu yang sangat faham dengan keberadaan Kawasan Karst Maros-Pangkep. Penentuan pakar dilakukan dengan mengadopsi analisis batas menggunakan teknik pencarian sampel pakar secara *snow ball* (Dunn 2003).

Berdasarkan hal tersebut, survey pakar dilakukan terhadap 15 pakar dari instansi pemerintah (PPLH Regional, LIPI, TN Babul, Puslitbang Geologi, Bapedalda, dan Distamben), perguruan tinggi (UNHAS, ITB, UGM) dan Lembaga Swadaya Masyarakat (Hikespi, Korpala). *Preferensi pakar ini dikaji menggunakan AHP untuk menentukan alternatif prioritas pengelolaan KKMP.*

Menurut Marimin (2005) dan Latifah (2005), prinsip kerja AHP terdiri dari penyusunan hirarki (decomposition), penilaian kriteria dan alternatif (*comparative judgement*), penentuan prioritas (*synthesis of priority*), serta konsistensi logis (*local consistency*). Hal ini akan dilakukan terhadap semua preferensi menggunakan bantuan perangkat lunak *Criterion Decision Plus v3.04*. Hasilnya akan menggambarkan struktur kriteria dan alternatif, serta pembobotan dari strategi pengelolaan KKMP secara berkelanjutan. Hal ini akan membantu pemilihan alternatif prioritas, serta penyusunan strategi secara sistemik guna dijadikan masukan bagi para pengambil kebijakan dalam pengelolaan KKMP.



Gambar 1 Peta lokasi KKMP

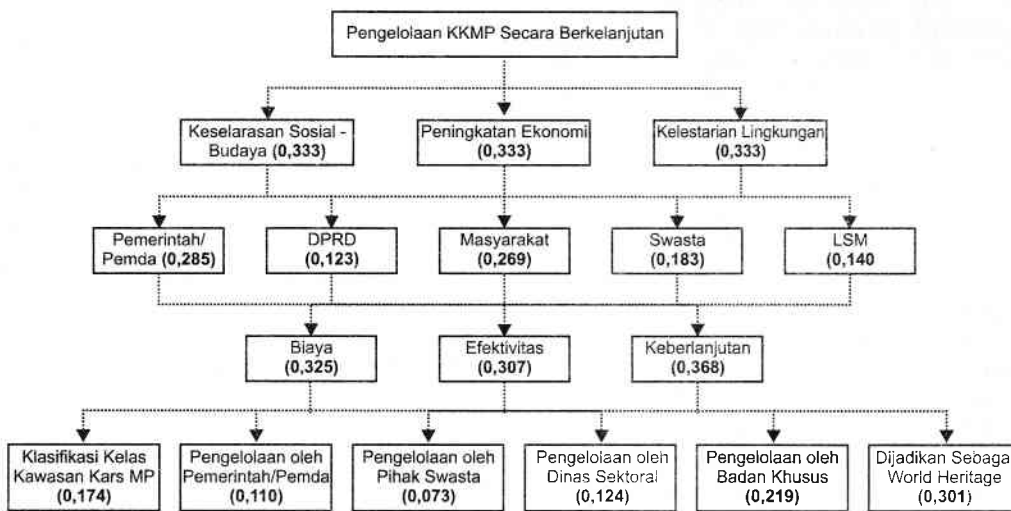
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Survey pakar bertujuan mendapatkan struktur pengelolaan secara sistematis dengan prioritas-prioritas yang harus dilakukan guna mencapai pengelolaan KKMP secara berkelanjutan. Proses dekomposisi menghasilkan 5 level hirarki yang terdiri dari fokus, tujuan, aktor, faktor dan alternatif. Fokus yang merupakan tujuan akhir (*goal*) dari struktur ini adalah tercapainya pengelolaan KKMP secara berkelanjutan. Level tujuan yang merupakan tujuan antara, terdiri dari 3 elemen yaitu (1) keselarasan sosial dan budaya masyarakat sekitar KKMP, (2) peningkatan perekonomian akibat pengelolaan KKMP, serta (3) kelestarian lingkungan KKMP yang tetap terjaga. Sementara aktor (*level 3*) yang berperan dalam pengelolaan KKMP terdiri dari (1) pihak pemerintah (pusat dan daerah), (2) DPRD, (3) masyarakat, (4) pihak swasta, serta

(5) Lembaga Swadaya Masyarakat. Faktor yang merupakan syarat yang mempengaruhi pelaksanaan alternatif pengelolaan KKMP, terdiri dari (1) biaya pengelolaan, (2) efektivitas pengelolaan, dan (3) keberlanjutan pengelolaan. Alternatif yang dijadikan pilihan pengelolaan KKMP, terdiri dari (1) melakukan klasifikasi kelas KKMP, (2) melakukan pengelolaan langsung oleh pemerintah/pemda, (3) menyerahkan pengelolaan kepada pihak swasta, (4) melakukan pengelolaan oleh dinas sektoral, (5) melakukan pengelolaan oleh badan khusus, dan (6) mendorong KKMP untuk dijadikan sebagai *NWH*.

Hasil penilaian gabungan kriteria dan alternatif yang dilakukan para pakar terhadap struktur tersebut memiliki tingkat konsistensi yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rasio konsistensi (*CR*) berkisar antara 0,00 hingga 0,046 pada semua elemennya. Penilaian ini menghasilkan nilai pembobotan pada setiap elemen, sekaligus memberikan gambaran prioritas pada setiap elemen tersebut. Struktur hirarki lengkap yang menampilkan nilai pembobotan terhadap semua elemen pengelolaan KKMP dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Berdasarkan tujuan pengelolaan berkelanjutan harus selaras dan seimbang ekonomi dan lingkungan. Pengelolaan lingkungan Manajemen Lingkungan pembangunan berkelanjutan. Pengelola kawasan memungkinkan adalah dengan memperhatikan lain, terutama masyarakat selain pihak swasta. Sebagai kawasan yang perubahan, maka faktor menjadi pertimbangan melakukan pengelolaan. Meskipun secara sistematis yang memungkinkan operasionalnya di pengelolaan harus mendorong KKMP kawasan warisan dunia badan pengelola tersebut sebaiknya dibentuk ber pemerintah daerah serta pemerintah daerah yang secara administratif



**Gambar 2** Struktur hirarki dan pembobotan dalam pengelolaan KKMP secara berkelanjutan

Gambar tersebut menunjukkan bahwa menurut pendapat para pakar, pengelolaan KKMP secara berkelanjutan tidak boleh saling mengabaikan antara aspek sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan. Hal ini terlihat dari pembobotan yang berimbang antara ketiganya yaitu masing-masing memiliki bobot 0,333. Sementara aktor yang paling berpengaruh dalam pengelolaan adalah pemerintah (bobot 0,285) dan masyarakat (0,269). *Stakeholders* lain seperti pihak legislatif (DPRD : 0,123), pihak swasta (pengusaha dan perusahaan : 0,183) dan LSM (0,140) tidak terlalu berperan langsung dalam pengelolaan. Faktor

Keberlanjutan (0,368) merupakan pertimbangan utama dalam menentukan strategi pengelolaan, meskipun tidak boleh mengabaikan faktor pembiayaan (0,325) dan faktor efektivitas (0,307). Sementara alternatif terbaik bagi pengelolaan adalah dengan mendorong KKMP menjadi *World Heritage* (0,301) dengan membentuk lembaga khusus (0,219) sebagai badan pengelolanya. Alternatif lain bukan merupakan pilihan yang baik bagi pengelolaan adalah melakukan klasifikasi kelas kawasan (0,174), pengelolaan oleh dinas sektoral (0,124), pengelolaan oleh pemerintah daerah (0,110) dan pengelolaan oleh pihak swasta (0,073).

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian pemerintah masih merupakan yang paling berperan dalam pelaksanaan pengelolaan diperlukan upaya untuk menjadi NWH dengan pengelolaan kawasan secara kerjasama antar pemerintah menggunakan sistem berkelanjutan yang keseimbangan antara kelestarian lingkungan, dan kestabilan sosial-ekonomi. Selain itu perlu untuk pengelolaan, perlu dukungan keberlanjutan, dukungan

Berdasarkan preferensi pakar tersebut, tujuan pengelolaan KKMP secara berkelanjutan harus memperhatikan secara selaras dan seimbang aspek sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan sesuai prinsip pengelolaan lingkungan dalam Sistem Manajemen Lingkungan (SML) dan prinsip pembangunan berkelanjutan (Comhar 2007). Pengelola kawasan yang paling memungkinkan adalah pihak pemerintah dengan memperhatikan kepentingan pihak lain, terutama masyarakat di sekitar KKMP, selain pihak swasta, legislatif dan LSM. Sebagai kawasan yang rentan terhadap perubahan, maka faktor keberlanjutan harus menjadi pertimbangan utama dalam melakukan pengelolaan terhadap KKMP. Meskipun secara sistemik perlu pengelolaan yang memungkinkan secara pembiayaan dan operasionalnya di lapangan. Sistem pengelolaan harus berorientasi untuk mendorong KKMP menjadi salah satu kawasan warisan dunia dengan membentuk badan pengelola tersendiri. Badan ini sebaiknya dibentuk berdasarkan kesepakatan pemerintahan daerah Maros dan Pangkep, serta pemerintah daerah Propinsi Sulawesi yang secara administratif membawahi KKMP.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemerintah masih merupakan aktor yang paling berperan dalam proses penentuan dan pelaksanaan pengelolaan KKMP. Selain itu diperlukan upaya untuk mendorong KKMP menjadi NWH dengan membentuk badan pengelola kawasan secara khusus berdasarkan kerjasama antar pemerintah daerah menggunakan sistem pengelolaan berkelanjutan yang memperhatikan keseimbangan antara pencapaian tujuan kelestarian lingkungan, peningkatan ekonomi dan kestabilan sosial-budaya masyarakat. Selain itu perlu untuk Tercapainya tujuan pengelolaan, perlu diperhatikan faktor keberlanjutan, dukungan dana dan efektivitas

pengelolaan KKMP. Hal ini akan bermanfaat sebagai masukan bagi penyusunan kebijakan sistem pengelolaan KKMP secara berkelanjutan.

Kebijakan pengelolaan KKMP yang disusun berdasarkan studi ini, pada pelaksanaannya akan lebih berhasil jika didukung oleh regulasi yang jelas tentang strategi yang diprioritaskan tersebut. Oleh karena itu, penyusunan regulasi hingga ke tingkat operasional dan teknis perlu dilakukan untuk memperkuat konsep pengelolaan yang telah disusun. Selain itu, meskipun pemerintah/pemda merupakan aktor yang berperan penting, tetapi kesadaran semua pihak untuk mencapai solusi atas semua konflik kepentingan dan mengesampingkan ego-sektoral diharapkan mampu menghasilkan kesepakatan untuk melaksanakan komitmen pengelolaan KKMP secara berkelanjutan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adhisumarta, FX. S. 2003. Kabupaten Maros; Profil Daerah Kabupaten Kota. Jilid 3. Penerbit Buku Kompas. Jakarta.
- Comhar. 2007. Principles for Sustainable Development. Comhar The National Development Partnership. Dublin.
- [DEPHUT] Departemen Kehutanan. 2004. Keputusan Menhut Nomor: 398 tahun 2004 tentang Penetapan Kawasan Taman Nasional Bantimurung-Bulusaraung. Dephut. Jakarta. [www.dephut.go.id-informasi-skep-2004-398\\_04](http://www.dephut.go.id-informasi-skep-2004-398_04). [15 Juni 2006].
- [DEPARTEMEN ESDM] Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral. 2000. Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor: 1456 K/20/MEM/2000 tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Kars. Jakarta.
- Dunn, WN. 2003. Pengantar Analisis Kebijakan Publik [Edisi Kedua].



- Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Eriyatno. 1999. Ilmu Sistem; Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen. IPB Press. Bogor.
- Eriyatno, F. Sofyar. 2007. Riset Kebijakan; Metode Penelitian Untuk Pascasarjana. IPB Press. Bogor.
- Jackson, MC. 2000. Systems Approaches to Management. Kluwer Academic/ Plenum Publishers. New York.
- Kasri N *et al.* 1999. Kawasan Kars di Indonesia; Potensi dan Pengelolaan Lingkungannya. Kantor Menteri Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kurniawan, R. 2009. Sistem Pengelolaan Kawasan Karst Maros-Pangkep Secara Berkelanjutan: Makalah Seminar. Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Kurniawan, R., Eriyatno, R. Sardjadidjaja dan A.F.M. Zain. 2009. Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Kawasan Karst Maros-Pangkep. Jurnal Ekonomi Lingkungan 13:5160.
- Latifah, S. 2005. Prinsip-prinsip Dasar Analytical Hierarchy Process. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Marimin. 2005. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Grasindo. Jakarta.
- Muhammadi, E. Aminullah, B. Soesilo. 2001. Analisis Sistem Dinamis: Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen. UMJ Press. Jakarta.
- Oktariadi, O., Tjetjep H., A. Ruchyadi & A. Wahib. 2005. Inventarisasi dan Evaluasi Geologi Lingkungan Kawasan Karst Maros, Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Dir. Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan. Bandung.
- Saaty, T.L. 1991. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. L. Setiono [Penerjemah]; I.K. Peniwati [Editor]. Terjemahan dari: Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World. PT Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.
- Samodra, H. 2001. Nilai Strategis Kawasan Kars di Indonesia; Usaha Pengelolaannya dan Perlindungannya [Publikasi Khusus]. Puslitbang Geologi, Departemen ESDM. Bandung.
- Seksi Geologi Umum. 2004. Laporan Pemetaan Kawasan Kars Peruntukan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Kabupaten Maros Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. Subdin Geologi dan SDM, Distamben Provinsi Sulsel. Makassar.
- The UNESCO World Heritage Centre. 2001. Proceedings of the Asia-Pacific Forum on Karst Ecosystems and World Heritage. Sarawak, Malaysia.

## SOLUSI SIST

SEE

Prog

### ABSTRAK.

Sistem *elearning* pada sistem yang dirancang class room training y pengualaran biaya al Pada penulisan ini di yang menjadi solusi b memanfaatkan teknol offline. Penggunaan *elearning* untuk meng internet yang terbatas Bank ABC yang berac Akses internet digunai hasil pembelajaran o Management System (L KATA KUNCI: *elearning training*

### PENDAE

Solusi *elearning* dibutuhkan oleh menggantikan class berjalan selama ini, r pembelajaran *elektronik* membangun berbagai n