

SELF ORGANIZING MAPS DENGAN CLUSTER VALIDATION IDB
UNTUK KLASIFIKASI OBJEK WISATA DI KABUPATEN KEBUMEN

Naila Rohmah Fibriari Rahayu

Universitas Islam Indonesia
14611187@students.uii.ac.id

Mujiati Dwi Kartikasari

Universitas Islam Indonesia

ABSTRACT. *Tourism as one of the Local Original Revenue sectors is very important for Kebumen as the second poorest district in Central Java. The purpose of this study is to classify tourism objects managed by the Kebumen Tourism Office so that objects that need more serious attention can be known. The researchers use Self Organizing Maps (SOM) method to classify these tourism objects in Kebumen Regency based on the data of Kebumen Regency PAD in 2016 to 2017. The method was chosen because it can reduce the high data dimension into two data dimensions without losing important information. The number of groups used to get the best classification result is based on the smallest IDB value. As a result of this study, tourism objects managed by the Kebumen Tourism Office are grouped into 5 different groups according to the characteristics of each group. This information can be used by Kebumen Tourism Office as a reference for making physical and marketing improvements more effectively so that Kebumen tourism continues to advance.*

Keywords: *Tourism, Kebumen, SOM, IDB*

ABSTRAK. Pariwisata sebagai salah satu sektor Pendapatan Asli Daerah sangat penting bagi Kebumen sebagai kabupaten termiskin kedua di Jawa Tengah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kebumen sehingga objek-objek yang membutuhkan perhatian lebih serius dapat diketahui. Peneliti menggunakan metode *Self Organizing Maps (SOM)* untuk mengelompokkan objek wisata di Kabupaten Kebumen berdasarkan data PAD Kabupaten Kebumen tahun 2016 sampai 2017. Metode ini dipilih karena dapat mengurangi dimensi data yang tinggi menjadi dua dimensi data tanpa kehilangan informasi penting. Jumlah kelompok yang digunakan untuk mendapatkan hasil klasifikasi terbaik didasarkan pada nilai *IDB* terkecil. Sebagai hasil dari penelitian ini, objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kebumen dikelompokkan menjadi 5 kelompok yang berbeda sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok. Informasi ini dapat digunakan oleh Disporawisata Kebumen sebagai acuan untuk melakukan perbaikan fisik maupun pemasaran secara lebih efektif sehingga pariwisata Kebumen terus meningkat.

Kata Kunci: *Pariwisata, Kebumen, SOM, IDB*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam era otonomi daerah sekarang ini, daerah diberi kewenangan yang lebih besar untuk mengatur dan mengurus rumah tangganya sendiri. Tujuannya antara lain adalah untuk lebih mendekatkan pelayanan pemerintah kepada masyarakat, memudahkan masyarakat untuk memantau dan mengontrol penggunaan dana yang bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), serta untuk menciptakan persaingan yang sehat antar daerah dan mendorong timbulnya inovasi baru. Sejalan dengan kewenangan tersebut, pemerintah daerah diharapkan lebih mampu menggali sumber-sumber keuangan, khususnya untuk memenuhi kebutuhan pembiayaan pemerintah dan pembangunan di daerahnya melalui Pendapatan Asli Daerah (PAD). Pemerintah daerah dituntut untuk dapat menghidupi dirinya sendiri dengan mengadakan pengelolaan terhadap potensi yang dimiliki, untuk itu usaha untuk mendapatkan sumber dana yang tepat merupakan suatu keharusan. Terobosan-terobosan baru dalam memperoleh dana untuk membiayai pengeluaran pemerintah daerah harus dilakukan, salah satunya adalah melalui sektor pariwisata.

Dalam Undang-Undang nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dijelaskan bahwa sumber pendapatan daerah terdiri atas: (a) pendapatan asli daerah, yaitu (i) pajak daerah, (ii) retribusi daerah, (iii) hasil pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan (iv) lain-lain pendapatan asli daerah yang sah, (b) pendapatan transfer, (c) pinjaman daerah, (d) lain-lain pendapatan daerah yang sah. Dalam hal ini, pariwisata memberikan sumbangan besar terhadap retribusi daerah yang merupakan salah satu poin sumber pendapatan asli daerah.

Ironis, Kebumen sebagai sebuah kabupaten dengan potensi pariwisata yang mengagumkan, pada 2017 lalu menempati peringkat kedua sebagai kabupaten termiskin di Jawa Tengah. Semestinya sektor pariwisata tersebut dapat dioptimalkan agar tercapai kemakmuran penduduknya dan terhapus predikat tersebut dari namanya.

Atas dasar inilah, peneliti tertarik untuk menganalisis objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kebumen agar diketahui kelompok objek wisata yang

sekiranya membutuhkan perlakuan khusus. Hal ini penting diketahui agar tidak terjadi kesenjangan antar objek wisata. Dengan demikian Disporawisata Kebumen dapat menentukan perlakuan khusus yang dapat dilakukan untuk perbaikan dan pemasaran masing-masing objek wisata. Harapannya seluruh objek wisata di Kebumen dapat memberikan pemasukan yang optimal bagi Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Kebumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi dalam laporan kerja praktek ini adalah :

1. Bagaimana gambaran umum objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kabupaten Kebumen?
2. Bagaimana hasil klasifikasi objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kabupaten Kebumen?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana gambaran umum objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kabupaten Kebumen.
2. Untuk mengetahui hasil klasifikasi objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kabupaten Kebumen.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian yang diperoleh, bisa menjadi sebuah referensi bagi Disporawisata Kabupaten Kebumen untuk mengambil sebuah keputusan.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, baik yang terkait SOM, IDB, maupun kepariwisataan.

2. METODE ANALISIS

Data yang digunakan adalah data sekunder berupa PAD Kabupaten Kebumen tahun 2016 – 2017. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis *cluster* menggunakan *Self Organizing Maps* dengan validasi IDB. Analisis tersebut dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel* dan *software R*.

a. Statistika Deskriptif

Secara garis besar statistika dibagi menjadi dua yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensia. Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Statistika deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sugiyono, 2007).

b. Self Organizing Maps

Kumar (2005) dalam Lestari (2003), algoritma *Self Organizing Map (SOM)* atau yang sering disebut dengan Jaringan Saraf Tiruan Kohonen merupakan suatu metode jaringan saraf tiruan yang diperkenalkan oleh Professor Teuvo Kohonen pada tahun 1981. Menurut Kohonen (1990), Jaringan Kohonen merupakan salah satu bentuk topologi dari *Unsupervised Artificial Neural Network (Unsupervised ANN)* dimana dalam proses pelatihannya tidak memerlukan pengawasan (*target output*).

Adapun algoritma *Self Organizing Maps* adalah sebagai berikut :

- 1) Inisialisasi bobot. Yaitu menentukan secara acak bobot awal sebagai W_{ij} (banyaknya kriteria = jumlah data).
- 2) *Repeat* (keputusan untuk mengulang kembali iterasi).
 - a) Menentukan data yang akan digunakan.
 - b) Menentukan *centroid* dari objek tersebut.
 - c) Menentukan bobot terbaru. Dalam menentukan bobot terbaru pada waktu t , diasumsikan objek saat ini x_i dan *centroid* yang terbentuk W_j . Kemudian untuk menentukan *centroid* yang baru untuk waktu berikutnya $t+1$.

$$W_{i+1} = W_{ij} + \delta_i * (x_i + W_{ij})$$

dengan

W_{i+1} : *centroid* yang baru, $t+1$

x_i : data pada iterasi ke- t

W_{ij} : bobot pada iterasi ke- t

δ_i : *learning rate* pada iterasi ke- i

- 3) Sampai tidak ada perubahan *centroid* atau *threshold* sudah terpenuhi.
- 4) Iterasi pada langkah ke-2 akan berhenti apabila *threshold* terpenuhi, untuk mencapai nilai *threshold* terpenuhi dilakukan dengan menghitung nilai *MSE*.
- 5) Menetapkan setiap objek terhadap *centroid* dan menentukan letak *cluster* tersebut.

c. Indeks Davies Bouldin

Index Davies Bouldin merupakan salah satu metode validasi *cluster* untuk evaluasi kuantitatif dari hasil *clustering* yang dibuat oleh D.L. Davies. Pengukuran ini bertujuan meminimumkan jarak *inter-cluster* dan memaksimumkan jarak *intra-cluster*. Skema *clustering* yang optimal menurut *Index Davies Bouldin* adalah yang memiliki nilai *Index Davies Bouldin* terkecil. (Saitta & Smith, 2007).

Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai *Index Davies Bouldin*.

$$Var(x) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

$$R_i = \max_{j=1..k, i \neq j} R_{ij}$$

$$R_{ij} = \frac{Var(C_i) + Var(C_j)}{\|C_i - C_j\|}$$

$$DB = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k R_i$$

Keterangan :

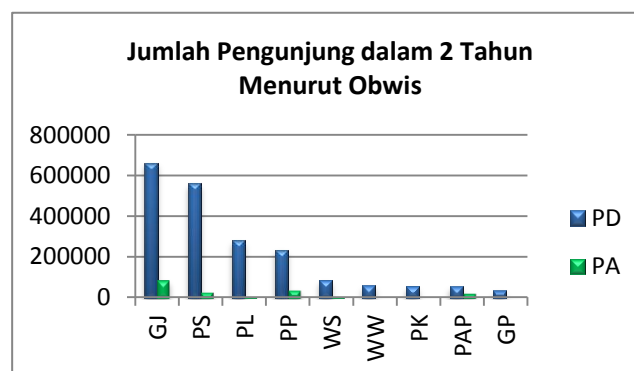
$Var(x)$: variansi data dalam satu *cluster*

- N : banyaknya data dalam satu *cluster*
 X_i : data ke- i dalam satu *cluster*
 C_i : *centroid* dari *cluster* ke- i yang dinyatakan dengan rata-rata *cluster*
 $Var(C_i)$: variansi *cluster* ke- i
 \bar{x} : rata-rata jarak dalam satu *cluster*
 R_{ij} : jarak intra-*cluster* antara *cluster* ke- i dengan *cluster* ke- j
 R_i : jarak intra-*cluster* maksimum
 DB : nilai *Index Davies Bouldin*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Deskriptif

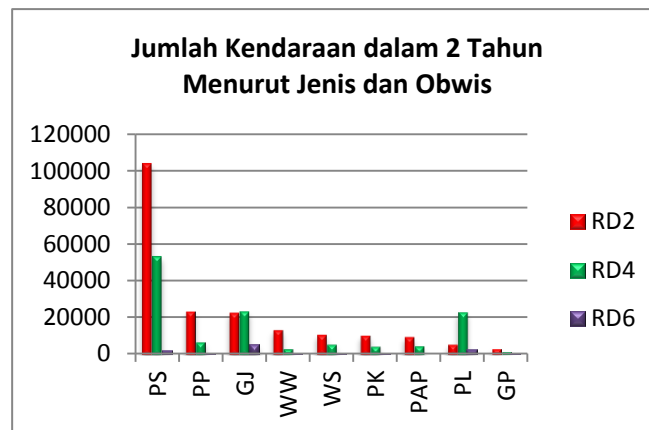
Terdapat sembilan objek wisata yang dikelola oleh Disporawisata Kebumen yaitu Goa Jatijajar (GJ), Goa Petruk (GP), PAP Krakal (PAP), Pantai Karangbolong (PK), Pantai Logending (PL), Pantai Petanahan (PP), Pantai Suwuk (PS), Waduk Sempor (WS), dan Waduk Wadaslintang (WW). Adapun grafik jumlah pengunjung kesembilan objek wisata (obwis) dalam dua tahun terakhir adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Jumlah Pengunjung dalam 2 Tahun Menurut Objek Wisata

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa dalam dua tahun pengunjung objek wisata didominasi oleh golongan usia dewasa. Goa Jatijajar memiliki jumlah pengunjung dewasa terbanyak diikuti oleh Pantai Suwuk, Pantai Logending, Pantai Petanahan, Waduk Sempor, Waduk Wadaslintang, Pantai Karangbolong,

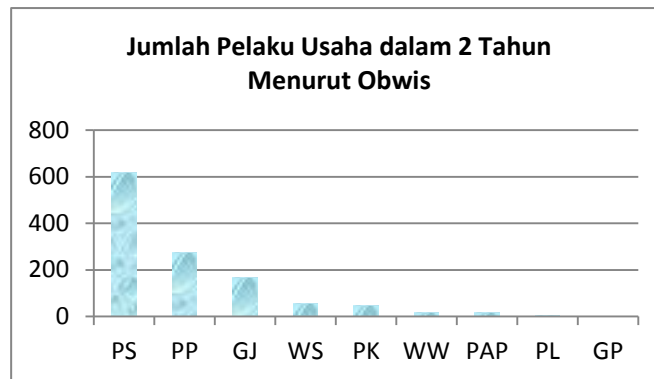
PAP Krakal, dan terakhir Goa Petruk dengan jumlah pengunjung dewasa paling sedikit. Hanya ada beberapa objek wisata dengan jumlah pengunjung usia anak-anak cukup tinggi, yaitu Goa Jatijajar, diikuti Pantai Petanahan, dan Pantai Suwuk. Mengikuti jumlah pengunjung di masing-masing objek wisata, berikut adalah grafik jumlah kendaraan kesembilan objek wisata (obwis) dalam dua tahun terakhir adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Jumlah Kendaraan dalam 2 Tahun Menurut Jenis dan Objek Wisata

Gambar 2. menunjukkan bahwa hampir di semua objek wisata, kendaraan roda dua menjadi jenis kendaraan yang paling banyak digunakan. Pantai Suwuk menjadi objek wisata dengan angka kendaraan roda dua terbanyak. Sementara objek wisata Goa Jatijajar dan Pantai Logending justru kendaraan roda empat lebih banyak dibandingkan kendaraan roda dua dan kendaraan roda enam. Kontras dengan Pantai Suwuk yang menjadi objek wisata dengan jumlah kendaraan roda dua terbanyak, Goa Jatijajar justru menjadi objek wisata dengan jumlah kendaraan roda enam terbanyak dibanding objek wisata yang lain.

Selain jumlah pengunjung dan kendaraan, objek wisata erat kaitannya dengan keberadaan pelaku usaha. Berikut adalah jumlah pelaku usaha di masing-masing objek wisata dalam dua tahun terakhir.

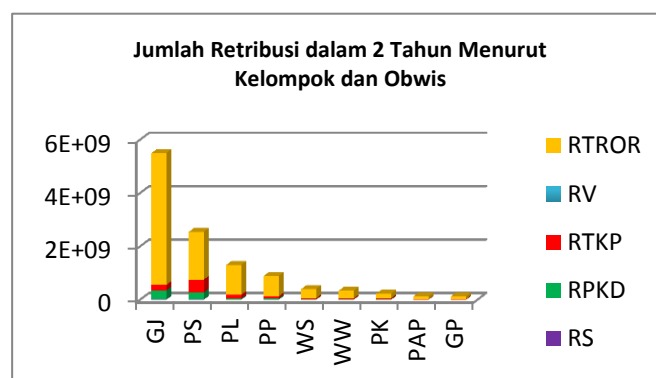


Gambar 3. Grafik Jumlah Pelaku Usaha dalam 2 Tahun Menurut Objek Wisata

Menurut Gambar 3. objek wisata dengan jumlah pelaku usaha terbanyak yaitu Pantai Suwuk, diikuti oleh Pantai Petanahan, Goa Jatijajar, Waduk Sempor, Pantai Karangbolong, Waduk Wadaslintang, PAP Krakal, Pantai Logending, terakhir Goa Petruk yang tidak memiliki pelaku usaha satupun selama dua tahun terakhir.

Hal yang sangat berkaitan erat dengan jumlah pengunjung, jumlah kendaraan parkir, jumlah pelaku usaha di objek wisata adalah retribusi. Dalam PAD Kabupaten Kebumen, retribusi objek wisata dibedakan ke dalam lima jenis, yaitu retribusi tempat rekreasi dan olah raga, retribusi villa, retribusi tempat khusus parkir, retribusi pemakaian kekayaan daerah, dan retribusi sampah.

Berikut adalah grafik jumlah retribusi di masing-masing objek wisata dalam dua tahun terakhir.



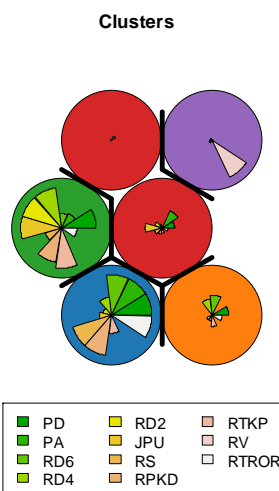
Gambar 4. Grafik Jumlah Retribusi dalam 2 Tahun Menurut Kelompok dan Obwis

Grafik pada Gambar 4. menunjukkan bahwa retribusi terbesar setiap objek wisata adalah retribusi tempat rekreasi dan olah raga, diikuti oleh retribusi tempat khusus parkir dan retribusi pemakaian kekayaan daerah. Sementara retribusi villa dan retribusi sampah ada, namun nilainya sangat kecil, bahkan sebagian objek wisata tidak mendapat retribusi tersebut sama sekali.

b. Klasifikasi Objek Wisata

Di dalam *Self Organizing Maps* terdapat algoritma *Self Organizing Maps* yang menjalankan analisis *cluster*. Algoritma tersebut dilakukan berulang menjadi sebuah rangkaian iterasi. Pada algoritma *Self Organizing Maps*, iterasi akan berhenti ketika keanggotaan dalam kelompok tidak mengalami perubahan lagi atau telah konvergen.

Peneliti membuat diagram venn dengan menggunakan tampilan hexagonal dengan grid 2 x 3. Diagram ini dibentuk berdasarkan hasil *input* data yang terdiri dari 11 variabel, kemudian diolah menggunakan algoritma kohonen. *Circle* yang telah berisi objek wisata dengan kemiripan karakteristik selanjutnya dikelompokkan dengan *circle* lain yang tingkat kemiripannya tinggi. Hasil pengelompokan (*clustering*) tersebut tertera pada gambar berikut.



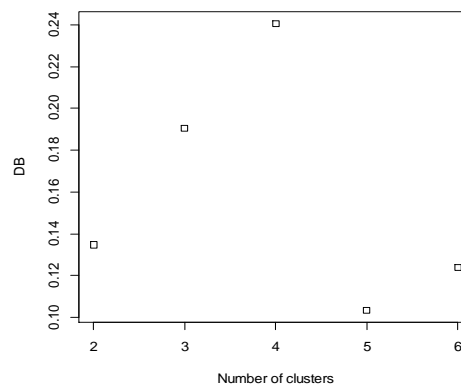
Gambar 5. Diagram Venn *Clusters*

Berdasarkan analisis menggunakan *software R*, diketahui anggota masing-masing kelompok (*cluster*) sebagaimana tertera pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Klasifikasi Objek Wisata

Kel.	Anggota	Karakteristik
1	Goa Jatijajar	Objek wisata dengan angka tinggi pada variabel pengunjung dewasa, pengunjung anak-anak, kendaraan roda 6, retribusi sampah, retribusi pemakaian kekayaan daerah, serta variabel retribusi tempat rekreasi dan olah raga.
2	Pantai Logending	Objek wisata dengan angka tinggi pada variabel pengunjung dewasa, kendaraan roda 6, serta variabel kendaraan roda 4.
3	Pantai Suwuk	Objek wisata dengan angka yang tinggi pada variabel pengunjung dewasa, kendaraan roda 4, kendaraan roda 2, jumlah pelaku usaha, retribusi pemakaian kekayaan daerah, serta variabel retribusi tempat khusus parkir
4	Pantai Petanahan, Waduk Sempor, PAP Kralak, Goa Petruk	Objek wisata dengan angka yang rendah pada semua variabel.
5	Waduk Wadaslintang, Pantai Karangbolong	Objek wisata dengan angka yang tinggi hanya pada variabel retribusi villa.

Setelah proses *SOM* dan menghasilkan nilai pengelompokan, dilanjutkan dengan uji validasi menggunakan *Index Davies Bouldin*.

Gambar 6. Plot *Index Davies Bouldin*

Gambar 6. menunjukkan bahwa nilai *Index Davies Bouldin* terkecil diperoleh saat menggunakan 5 *cluster*. Dengan demikian, pengelompokan objek wisata di Kabupaten Kebumen kedalam 5 *cluster* yang berbeda merupakan hasil klasifikasi yang terbaik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Jumlah kelompok yang terbaik untuk klasifikasi objek wisata di Kabupaten Kebumen menggunakan metode SOM dengan validasi cluster DBI adalah 5 kelompok. *Cluster* 1, 2, dan 3 masing-masing berisi 1 anggota yang merupakan objek wisata dengan angka tinggi di hampir semua variabel. Ketiga kelompok ini sama-sama nol pada retribusi vila. Namun, masing-masing kelompok ini memiliki karakteristik menonjol yang membuatnya berbeda dari yang lain. Sementara itu *cluster* 4 adalah grup dengan anggota terbanyak, yaitu 4 objek wisata. Keempat objek wisata ini dikelompokkan berdasarkan kesamaan angka rendah di semua variabel. Dengan kata lain, objek wisata yang menjadi anggota cluster 4 membutuhkan lebih banyak perhatian agar tetap eksis. Mirip dengan cluster 4, cluster 5 adalah cluster yang terdiri dari dua kelompok dengan angka yang rendah di semua variabel, kecuali retribusi vila.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan keluarga dan sahabat yang luar biasa kepada saya. Terima kasih ayah, ibu, kak Wiwit, Nasul Mujib, Nurmahya, Antisa Kurnia, Khusnul Hajar, Riasari Ayu, Imania Ayu, Muhlas, Ageng, Suleman, dan Ridho atas segala dukungan moral maupun material juga doa yang senantiasa terpanjatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kohonen, T., *The Self-Organizing Map*, Proceeding of the IEEE, 9,78, 1464-1480, 1990.
- Kumar, S., *Neural Network : A Classroom Aproach*, Mc Graw-Hill Education, 2005.

Kuswanto, *Statistik untuk Pemula dan Orang Awam*, Laskar Aksara, Jakarta, 2012.

Lestari, W., *Sistem Clustering Kecerdasan Majemuk Mahasiswa Menggunakan Algoritma Self Organizing Maps (SOM)*, STMIK Duta Bangsa, Solo, 2003.

Saitta, S., dan Smith, I. F., *A Bounded Index for Cluster Validity*, 5th International Conference on Machine Learning and Data Mining in Pattern Recognition, 2007, 174-187

Sugiyono, *Metodologi Penelitian Bisnis*, Alfabeta, Bandung, 2007.

Walpole, *Pengantar Statistika Edisi ke-3*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.