

PERANCANGAN APLIKASI DATA MINING UNTUK MEMREDIKSI PERMINTAAN CUSTOMER PADA PERUSAHAAN PERSEWAAN MOBIL

Dewi Agushinta R¹, M. Irfan H²

^{1,2}Jurusan Sistem Informasi, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina, Depok 16424
¹dewiar@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Perancangan aplikasi data mining dengan menggunakan analisis regresi ini bertujuan untuk membantu memrediksi beberapa variabel yang berhubungan dengan permintaan customer dan membuat suatu pengambilan keputusan yang tepat. Aplikasi data mining dapat membantu mengoptimalkan proses analisa, evaluasi, dan pada akhirnya proses pengambilan keputusan itu sendiri. Hal ini dikarenakan oleh adanya peluang untuk melakukan analisa terhadap prediksi nilai di masa yang akan datang. Aplikasi data mining untuk kegiatan sewa menyewa mobil pada PT. Indorent Car dapat membantu mengoptimalkan proses analisa, evaluasi, dan pada akhirnya proses pengambilan keputusan itu sendiri. Hal ini dikarenakan oleh adanya peluang untuk melakukan analisa terhadap prediksi nilai di masa yang akan datang. Sistem yang ada saat ini tidak memungkinkan untuk hal ini. Untuk mengembangkan aplikasi data mining dibutuhkan data warehouse atau database tersendiri yang memenuhi syarat dan mampu menyediakan data yang relevan dengan kebutuhan data mining. Langkah-langkah untuk melakukan analisa perancangan berdasarkan teori yang terdiri dari analisa permasalahan, analisa database untuk kebutuhan data mining dan analisa data mining dapat diterapkan. Analisa tersebut dilakukan untuk mempersiapkan hal-hal yang diperlukan jika suatu saat nanti konsep data mining akan diterapkan untuk kegiatan sewa menyewa mobil. Uji coba pada SPSS dengan menggunakan analisa regresi dan membandingkan hasil dari ketiga model regresi menunjukkan bahwa hasil dari ketiga model regresi tersebut hampir sama, namun untuk memperoleh hasil prediksi yang terbaik dapat dilihat dari rata-rata error terkecil yang dihasilkan dari masing-masing ketiga model regresi tersebut. Hasil rata-rata error setiap jenis mobil berdasarkan uji coba dalam kurun waktu 5 bulan..

Kata Kunci : Data Warehouse, Data Mining, Pemodelan Dimensional, Analisis Regresi

1. PENDAHULUAN

Selama dua dekade ini, banyak perusahaan yang telah mengumpulkan data dalam jumlah sangat besar berkaitan dengan kegiatan operasional mereka. Namun, data

yang telah dikumpulkan tersebut hanya menjadi kuburan data (data tombs), karena tidak dapat ditransformasikan ke dalam bentuk informasi yang lebih mudah dianalisa untuk kebutuhan proses pengambilan

keputusan. Hal ini menyebabkan banyak perusahaan mengalami krisis informasi.

Seiring dengan berkembangnya usahawan yang membuka bisnis persewaan mobil sekarang ini, banyak dari mereka yang ingin memberikan pelayanan yang terbaik terhadap customer. Agar perusahaan mereka dapat direferensikan terhadap customer lainnya yang membutuhkan jasa persewaan mobil.

Sekitar tahun 1990 kegiatan bisnis berkembang menjadi lebih kompleks. Sistem komputer yang hanya menyediakan informasi sekitar kegiatan operasional tidak dapat memenuhi para eksekutif perusahaan dalam proses pengambilan keputusan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pendekatan baru yang dapat menyediakan informasi strategik. Data warehouse merupakan paradigma baru yang secara spesifik mampu menyediakan informasi strategik, dimana informasi tersebut sangat penting untuk lingkungan hidup perusahaan. Konsep data warehouse yang mampu mengubah data ke dalam bentuk informasi strategik yang lebih mudah dianalisa dibutuhkan.

Indomobil Car Rental merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang bisnis jasa persewaan mobil yang berpengalaman lebih dari 21 tahun, dan didasarkan atas pelayanan yang sangat baik dan profesional dari tahun ke tahun, sehingga sejak tahun 1987 perusahaan ini berkembang menjadi salah satu perusahaan persewaan mobil yang terbesar di Indonesia. Deskripsi bisnis yang dilakukan oleh Indomobil Car Rental, PT. Wahana Indo Trada Mobilindo, meliputi menyediakan kendaraan untuk disewakan kepada perusahaan atau perorangan, menyediakan jasa antar dan jemput kendaraan yang ditujukan kepada pihak penyewa kendaraan dan melakukan kegiatan penjualan mobil-mobil bekas yang merupakan kegiatan bisnis yang dilakukan oleh perusahaan selain persewaan mobil. Tujuan Indomobil Car Rental adalah memberikan pelayanan yang cepat, tepat waktu, dapat diandalkan dan profesional, memberikan kepuasan yang menyeluruh kepada customer dan pihak-pihak yang berkepentingan pada perusahaan dan meningkatkan mutu jasa dan pelayanan perusahaan kepada para customer. Penerapan teknologi yang dijalankan oleh Indomobil Car Rental, PT. Wahana Indo Trada

Mobilindo hingga saat ini, yaitu optimalisasi penggunaan Teknologi Informasi, membuat basis informasi perusahaan melalui internet, meningkatkan pelayanan Business to Business dan meningkatkan kemampuan komunikasi data antar cabang, dan antar mitra usaha.

Penulis ingin membuat perancangan aplikasi data mining untuk memrediksi permintaan customer dalam satu bulan berikutnya berdasarkan data transaksi bulan sebelumnya. Proses pengambilan keputusan membutuhkan informasi yang akurat. Informasi tersebut didapat dengan memroses data yang tersedia. Saat ini proses analisa yang berkaitan dengan kegiatan transaksi sewa menyewa mobil dilakukan dengan cara mengambil data dalam database kemudian memanipulasi data tersebut secara manual, sehingga diperoleh informasi. Berdasarkan informasi yang telah didapat selanjutnya dilakukan proses analisa dan pengambilan keputusan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

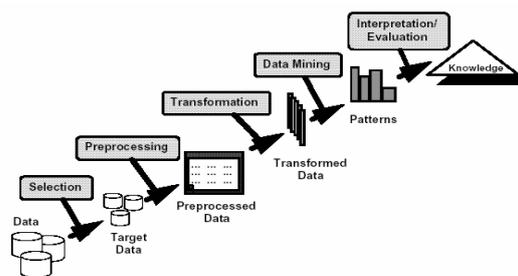
Sesuai yang tercantum dalam buku Berry & Linoff, 1999, "*Advances in Knowledge Discovery dan Data mining*" definisi data mining sebagai berikut "*Knowledge discovery in databases (KDD)* adalah keseluruhan proses *non-trivial* untuk mencari dan mengidentifikasi pola dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah (*valid*), baru (*novel*), dapat bermanfaat (*potentially usefull*), dapat dimengerti (*ultimately understandable*)" [1].

Istilah *data mining* dan *knowledge discovery in databases (KDD)* seringkali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu *database* yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda akan tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah *data mining*. Ada pun proses dari KDD diuraikan sebagai berikut :

- *Data Selection* : Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses *data mining*, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari data operasional.

- *Pre-processing/ Cleaning* : Sebelum proses *data mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.
- *Transformation* : *Coding* adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam *database*.
- *Data mining* : *Data mining* adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.
- *Interpretation/ Evaluation* : Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut dengan *interpretation*. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.

Dalam proses KDD yang sesungguhnya, dapat saja terjadi iterasi atau pengulangan pada tahap tertentu. Pada setiap tahap dalam proses KDD, seorang analis dapat saja kembali ke tahap sebelumnya. Sebagai contoh, pada saat *coding* atau *data mining*, analis menyadari proses *cleaning* belum dilakukan dengan sempurna, atau mungkin saja analis menemukan data atau informasi baru untuk “memperkaya” data yang sudah ada.



Gambar 1. Tahapan Proses KDD
Sumber : Berry & Linoff (1997)

KDD mencakup keseluruhan proses pencarian pola atau informasi dalam *database*, dimulai dari pemilihan dan persiapan data sampai representasi pola yang ditemukan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. *Data mining* merupakan salah satu komponen dalam KDD yang difokuskan pada penggalian pola tersembunyi dalam *database*.

Data Warehouse

Data warehouse didefinisikan sebagai kumpulan subyek data yang terintegrasi, bervariasi, dan *non volatile*. *Data warehouse* juga dapat didefinisikan dengan dua asumsi implicit. Pertama adalah sebuah *database* yang mendukung sistem pendukung keputusan dan di-maintain secara terpisah dari *database* operasional perusahaan. Dan definisi kedua yaitu sebuah *database* yang mendukung pemrosesan informasi dengan menyediakan platform yang terintegrasi dan data historis untuk melakukan analisis [4]. Immon mendefinisikan *data warehouse* sebagai gabungan dari beberapa sistem yang terintegrasi dan didesain untuk menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan [3].

Pemodelan dimensional (*Dimensionality Modeling*) adalah suatu teknik perancangan untuk merepresentasikan data dalam bentuk standar dan menarik untuk melakukan akses data dengan kinerja yang tinggi di dalam model. Pemodelan dimensional menggunakan konsep *entity relationship* (ER) yang memodelkan beberapa pembatasan yang penting. Setiap model dimensional (DM) menyusun satu tabel dengan gabungan beberapa *primary key* yang disebut *fact table*, dan set tabel yang lebih kecil disebut tabel berdimensi, *primary*

key di *fact tabel* membuat dua atau lebih *foreign key*.

Teknik pemodelan data warehouse terdiri dari star schema, snowflake schema, dan starflake schema [3]. Star schema mengikuti bentuk bintang, dimana terdapat satu tabel fakta (*fact table*) di pusat bintang dengan beberapa tabel dimensi (*dimensional tables*) yang mengelilinginya. Semua tabel dimensi berhubungan dengan tabel fakta.

Tabel fakta memiliki beberapa *key* yang merupakan kunci index individual dalam tabel dimensi. *Snowflake schema* merupakan perluasan dari skema bintang dengan tambahan beberapa tabel dimensi yang tidak berhubungan secara langsung dengan tabel fakta. Tabel dimensi tersebut berhubungan dengan tabel dimensi yang lain. Starflake Schema adalah struktur hybrid yang berisi data gabungan antara *star schema* dan *snowflake schema*.

3. METODE PENELITIAN

Pada tahap perencanaan akan dilakukan penentuan terhadap beberapa hal yang sangat signifikan sebelum perencanaan *data mining database*. Beberapa hal tersebut yaitu pengumpulan data teridentifikasi sumber data. Pada tahap analisa kebutuhan akan dilakukan identifikasi terhadap skema tabel serta atribut-atribut yang digunakan pada *operational database*. Selanjutnya akan dilakukan pemodelan data dimensional dengan membuat tabel dimensi, tabel fakta dan rancangan fisik *database*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan, melakukan wawancara beberapa *customer* dan karyawan serta observasi seksama terhadap semua variabel yang diperlukan.

Pada tahap analisa permasalahan, pertama akan dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada berkaitan dengan *data mining*. Kemudian analisa dilanjutkan dengan penentuan solusi dari permasalahan yang ada. Tahapan berikutnya adalah analisa perancangan *data mining database* yang terdiri dari perencanaan dan analisa kebutuhan. Pada tahapan perencanaan akan dilakukan penentuan terhadap beberapa hal yang sangat signifikan

sebelum perancangan *data mining database*. Beberapa hal tersebut yaitu pengumpulan kebutuhan data identifikasi terhadap skema tabel serta atribut-atribut yang digunakan pada *database* operasional. Selanjutnya akan dilakukan pemodelan data dimensional dengan membuat tabel dimensi, tabel fakta dan rancangan fisik *database*. Tahapan analisa *data mining* merupakan kajian analisa yang terdiri dari *data mining* sebagai bagian dari KDD, identifikasi dan perancangan spesifikasi aplikasi *data mining*. Tahapan berikutnya adalah penerapan tahapan-tahapan analisa di atas secara manual pada evaluasi permintaan dan kepuasan *customer*, yang juga disertai dengan uji coba.

Sistem pakar untuk penentuan kelayakan kolam anaerobik sebagai sumber energi alternatif berupa gas metana ditentukan berdasarkan penilaian kriteria teknis, ekonomis, lingkungan. Penilaian berdasarkan parameter-parameter ketiga kriteria berupa LAYAK, LAYAK DENGAN CATATAN, dan TIDAK LAYAK.

Dengan sistem inferensi fuzzy (FIS), maka sistem pakar dapat mengakomodasikan ketiga kriteria penilaian untuk menentukan kelayakan secara keseluruhan terhadap penentuan kelayakan kolam anaerobik agroindustri sebagai sumber energi alternatif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Perancangan Data Mining Database

Pada pembahasan ini akan dijelaskan analisa perancangan *data mining database*. Tahapan perancangan *data mining database* terdiri dari perencanaan *data mining database*, pengumpulan kebutuhan data, dan identifikasi sumber data.

Tahapan pertama yang perlu dilakukan untuk melakukan perancangan *data mining database* adalah pengumpulan kebutuhan data, yaitu dilakukan menganalisa *database* sistem persewaan mobil yang sudah ada pada saat ini, dengan melakukan wawancara dengan pihak yang terkait dalam pelaksanaan kegiatan persewaan mobil. Tujuan utama dari proses pengumpulan data ini adalah untuk memperoleh pengertian yang

jelas dan spesifik mengenai bagaimana proses persewaan mobil berlangsung saat ini, data apa saja yang digunakan, dan data apa saja yang dibutuhkan di masa yang akan datang berkaitan dengan proses pengambilan keputusan.

Terdapat *database* yang secara aktif digunakan oleh perusahaan persewaan mobil ini dalam melaksanakan kegiatan operasional transaksi sewa menyewa mobil. *Database* tersebut menyimpan data semua transaksi sewa menyewa mobil. *Database* tersebut berukuran sangat besar dan mempunyai *field* yang banyak sekali jumlahnya, karena menyimpan semua data dari setiap transaksi sewa menyewa mobil sehari-hari yang terakumulasi.

Analisa Kebutuhan Data Mining Database

Analisa kebutuhan *data mining database* dilakukan dengan cara melakukan analisa terhadap *logical data model* dan pemodelan *database* secara dimensional. Untuk *logical data model*, Penulis melakukan analisa terlebih dahulu terhadap *operational database* yang saat ini digunakan untuk keperluan proses transaksi sewa menyewa mobil. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisa rancangan pemodelan UML dengan menggunakan *class diagram* sehubungan dengan kebutuhan *data mining database*. Untuk pemodelan data dimensional Penulis melakukan analisa dengan menentukan *dimension* dan *measure* yang dibutuhkan sehubungan dengan kegiatan transaksi sewa menyewa mobil yang bersangkutan. Hal ini dilanjutkan dengan melakukan perancangan *data mining database*

Pembuatan pemodelan UML dengan menggunakan *class diagram* pada persewaan mobil ini dilakukan dengan identifikasi terhadap tabel-tabel yang terdapat dalam *database* tersebut. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa *database* tersebut terdiri dari tabel sewa, mobil, *customer*, dan pegawai. Berdasarkan tabel-tabel yang terdapat dalam *database* tersebut, Penulis melakukan denormalisasi dan membuat pemodelan UML dengan menggunakan *class diagram* yang sesuai. Selain dikarenakan jumlah tabel dan atributnya yang sangat banyak, Penulis melakukan seleksi tabel dan atribut yang akan didenormalisasi. Dengan demikian *entity* yang tidak ada kaitannya

sama sekali dengan kebutuhan kepuasan *customer* tidak dicantumkan. Entitas terdiri dari *Customer*, Pegawai, Mobil dan Sewa.

Perancangan *data mining database* dibuat dengan format *database* adalah paralel dengan pemodelan data dimensional, yaitu :

- Setiap dimensi akan menjadi satu atau lebih tabel dimensi, tergantung pada kebutuhan data.
- Seluruh *measure* akan menjadi satu tabel fakta.
- *Primary key* dari tabel fakta terdiri dari beberapa *foreign key* yang merujuk pada *primary key* dari tabel dimensi.

Pembuatan *data mining database* ini untuk memenuhi kebutuhan data pada proses uji coba serta pelatihan model data. Langkah pertama yang dilakukan Penulis adalah mengimplementasikan *database* berdasarkan rancangan *class diagram* untuk *database* persewaan mobil. Penulis juga melakukan persiapan data yang telah dijelaskan mengenai KDD, yang terdiri dari seleksi data, pembersihan data, *enrichment*, dan *coding*. Tahapan *enrichment* tidak dilakukan karena kebutuhan data tidak memerlukan informasi relevan yang berasal dari luar *database*.

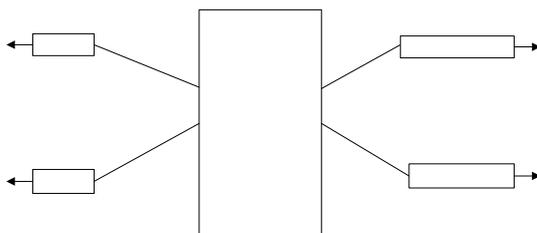
Seleksi data merupakan tahapan pengumpulan data dari *operational database*, yaitu *database* untuk kegiatan transaksi sewa mobil. Penulis melakukan seleksi data yang akan digunakan untuk kebutuhan *data mining*. Seleksi data tersebut dilakukan dengan membuat pemodelan data secara dimensional, yaitu melalui *dimension* dan *measure*.

Selain melakukan perancangan *database* diperlukan juga proses *cleaning* (pembersihan data). Hal-hal yang dibutuhkan pada tahapan ini adalah penghilangan duplikasi data, data yang tidak konsisten, atau kesalahan pada data (tipografi). Tahapan terakhir dari persiapan data sebelum memasuki tahapan *data mining* adalah proses *coding*, yaitu mentransformasikan data yang telah diseleksi, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Hal ini dilakukan dengan mengimplementasikan rancangan fisik *data mining database* berdasarkan pemodelan dimensional.

Analisa Data Mining dan Knowledge Discovery in Databases (KDD)

Setelah persiapan data selesai, data telah siap diambil untuk proses *data mining*. Tahapan terakhir dari proses KDD adalah *reporting*, yaitu melaporkan hasil proses *data mining* dalam format yang lebih mudah dimengerti oleh pengguna sistem maupun pelaku analisa dan pengambil keputusan. Bentuk laporan yang dibuat adalah berkaitan dengan prediksi permintaan *customer*, proses *data mining* menghasilkan pola atau hubungan tertentu dari data *customer* dalam proses transaksi sewa menyewa mobil. Hasil tersebut tidak lagi berupa data mentah yang harus dimanipulasi terlebih dahulu seperti yang ada pada saat ini, namun sudah berupa informasi. Selain itu hasil *data mining* juga dapat berupa prediksi yang dapat mendukung pengambilan keputusan di masa yang akan datang.

Setiap dimensi akan menjadi satu atau lebih tabel dimensi, tergantung pada kebutuhan data. *Primary key* dari tabel fakta terdiri dari beberapa *foreign key* yang merujuk pada *primary key* dari tabel dimensi. Dimensi untuk evaluasi permintaan dan kepuasan *customer* terdiri dari 4 tabel dimensi, yaitu : tabel dimensi waktu (D1), tabel dimensi *customer* (D2), tabel dimensi mobil sewa (D3), tabel dimensi transaksi sewa (D4).



Gambar 2. Star Schema Evaluasi Permintaan dan Kepuasan Customer

Tabel 1. Measure

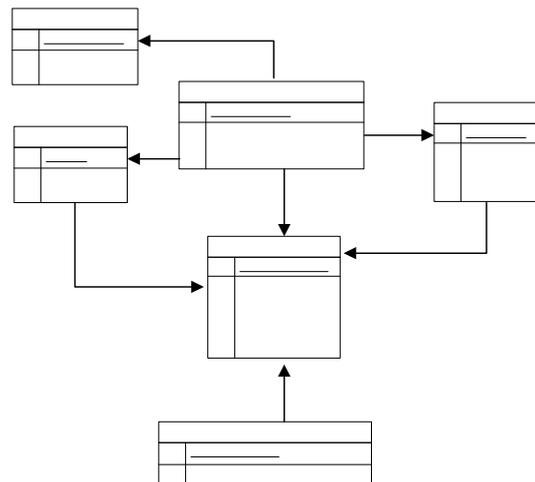
Kode	Measure	Keterangan	Kode Dimensi
M1	Prediksi lama pemakaian	Prediksi lama pemakaian pada periode tertentu	D1,D4
M2	Prediksi jumlah lama pemakaian	Prediksi jumlah lama pemakaian kumulatif pada periode tertentu	D1,D3,D4
M3	Evaluasi lama pemakaian	Evaluasi lama pemakaian pada periode tertentu	D1,D2,D3

M4	Evaluasi lama pemakaian kumulatif	Evaluasi jumlah lama pemakaian kumulatif pada periode tertentu	D1,D2,D3,D4
----	-----------------------------------	--	-------------

Setiap *measure* akan menjadi satu tabel fakta (*fact table*). Dalam penentuan ukuran (*measure*) di sini, Penulis membuat ke dalam 4 *measure*, yaitu : prediksi lama pemakaian (M1), prediksi jumlah lama pemakaian (M2), evaluasi lama pemakaian (M3), dan evaluasi lama pemakaian kumulatif (M4). Pembuatan *measure* di sini merujuk pada evaluasi permintaan dan kepuasan *customer*.

Perancangan Fisik Data Mining Database

Gambar 3 merupakan gambar rancangan fisik *database* untuk kebutuhan evaluasi permintaan dan kepuasan *customer*.



Gambar 3. Perancangan Fisik Data Mining Database

5. UJI COBA

Tahapan uji coba dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah pengembangan *data mining*. Penulis melatih model data dengan menggunakan aplikasi statistik, yaitu SPSS 12, pengguna aplikasi difokuskan pada *package* regresi. Langkah pertama Penulis menginput data-data yang diperlukan dan sesuai dengan perancangan *data mining database*. Dengan menggunakan Microsoft Access Penulis membuat *entity* dan menentukan *primary key* yang sesuai dengan perancangan *data mining database*. Langkah selanjutnya adalah mengimpor *database* tersebut dengan menggunakan *new query*

pada *editor* aplikasi statistik SPSS 12, setelah itu data-data tersebut dianalisa dengan menggunakan *package* regresi. Penulis menentukan lama pemakaian sebagai *dependent variable* (y) dan bulan transaksi sebagai *independent variable* (x). *Independent variable* atau dapat juga disebut dengan variabel prediktor yang biasa diwakili dengan notasi x dan *dependent variable* atau dapat juga disebut dengan variabel respon yang biasa diwakili dengan notasi y . Rumus untuk menghitung *error* pada uji coba ini adalah :

$$\text{Error } (\epsilon) = \text{Lama Pemakaian} - \text{Interval Prediksi Lama Pemakaian} \quad (1)$$

Untuk mencari rata-rata *error* pada uji coba ini digunakan rumus yaitu :

$$\bar{e} = \frac{\sum e}{n} \quad (2)$$

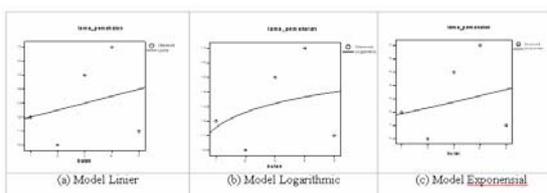
Di mana \bar{e} = rata-rata error, $\sum e$ = Jumlah error dan n = Jumlah data.

Berdasarkan ketiga model algoritma yang digunakan untuk melakukan uji coba model algoritma regresi didapatkan hasil yang berbeda-beda, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil uji coba pada mobil Volvo jenis S40-2.0T

Bulan	Interval Prediksi Lama Pemakaian			Error		
	Linier	Logarithmic	Eksponensial	Linier	Logarithmic	Eksponensial
1	12	11.55139	11.86994	0	0.44861	0.13006
2	12.5	12.60006	12.30086	2.5	2.60006	2.30086
3	13	13.21349	12.74744	2	1.78651	2.25256
4	13.5	13.64873	13.21022	3.5	3.35127	3.78978
5	14	13.98632	13.68980	3	2.98632	2.68980
				$\bar{e} = 2.2$	$\bar{e} = 2.23455$	$\bar{e} = 2.23261$

Hasil uji coba pada mobil Volvo jenis S40-2.0T diperoleh hasil yang hampir sama. Dengan membandingkan beberapa model regresi, yaitu model linier, algorithmic, dan eksponensial didapat rata-rata *error* untuk model linier adalah paling kecil dari pada algorithmic dan eksponensial. Rata-rata error untuk model linier pada uji coba ini adalah $\bar{e} = 2.2$. Penulis mendapatkan hasil rata-rata error mobil berdasarkan uji coba dalam kurun waktu 5 bulan.



Gambar 4. Estimasi Kurva

Artinya perhitungan ini didasarkan pada penyebaran titik-titik nilai Y di sekitar garis regresi, semakin kecil pula nilai standar deviasi regresi (*standar error*). Berarti estimasi dari Y berdasarkan garis regresi semakin *reliable*. Sebaliknya semakin besar pencaran titik-titik menjauhi garis regresi, semakin besar pula standar deviasi garis regresi. Berarti semakin kecil realibilitas garis regresi. Analisa yang dihasilkan merupakan analisa yang mendasar dan perlu dikembangkan lagi. Akan lebih baik pengembangan selanjutnya analisa dilakukan lebih spesifik, misal analisa dilakukan pada *data warehouse* sehingga dapat diperoleh hasil analisa yang detail dari keseluruhan *entity*. Kemudian disertai dengan proses implementasi dan uji coba menggunakan aplikasi *data mining*.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi *data mining* dapat membuat proses analisa dan evaluasi yang saat ini masih dilakukan secara manual menjadi komputerisasi, hal ini akan meningkatkan efisiensi dan efektifitas dari proses evaluasi itu sendiri. Aplikasi *data mining* untuk kegiatan sewa menyewa mobil pada PT. Indorent Car dapat membantu mengoptimalkan proses analisa, evaluasi, dan pada akhirnya proses pengambilan keputusan itu sendiri. Hal ini dikarenakan oleh adanya peluang untuk melakukan analisa terhadap prediksi nilai di masa yang akan datang. Sistem yang ada saat ini tidak memungkinkan untuk hal ini. Untuk mengembangkan aplikasi *data mining* dibutuhkan *data warehouse* atau *database* tersendiri yang memenuhi syarat dan mampu menyediakan data yang relevan dengan kebutuhan *data mining*. Akan lebih baik jika penerapan aplikasi *data mining* diawali dengan pengembangan *data warehouse* bukan dari *data mining database*. Dengan demikian data untuk analisa *data mining* dapat memenuhi kebutuhan yang lebih luas lagi.

7. DAFTAR PUSTAKA

[1] Berry M and Linoff, G. 1999. *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery 3 rd Ed.* Two

- Crows Corporation.
<http://www.twocrows.com/intro-dm.pdf>.
- [2] Budi Santosa. 2007. *Data Mining Teori & Aplikasi : Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Graha Ilmu.
- [3] Connolly, Thomas, Begg, Carolyn, Strachan, Anne. 2001. *Database System: A Practical Approach to Design, Implementation and Management*. 3rd edition. Addison Wiley.
<http://ikc.cbn.net.id/populer/yudho/yudho-data mining.zip>.
- [4] King, Elliot. 2000. *Data warehouse and Data mining : Implementing Strategic Knowledge Management*, Computer Technology Research Corporation,
- [5] Ponniah, Paulraj. 2001. *Data Warehousing Fundamentals : A Comprehensive guide for IT professionals*. John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Rud, Olivia Parr. 2001. *Data Mining Cookbook : Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management*. John Willey & Sons, Inc.