

Rancang Bangun Sistem *Enterprise Resource Planning* pada Modul *Procurement Process* (*Purchasing*) Berorientasikan *Multi-Tenancy* dengan Sistem Basis Data Terdistribusi

Muhammad Nicko Rahmadano, Riyanarto Sarno, dan Sarwosri

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: sarwosri@if.its.ac.id, riyanarto@if.its.ac.id, nicko.rahmadano12@gmail.com

Abstrak—*Enterprise Resource Planning* adalah sebuah sistem aplikasi yang digunakan untuk mengelola sebuah perusahaan besar yang dirancang untuk mengkoordinasikan semua sumber daya, informasi, dan aktifitas yang diperlukan untuk proses bisnis lengkap. ERP memiliki beberapa modul, salah satu modul yang penting dan yang telah dikerjakan pada tugas akhir ini yaitu *Procurement Process* atau *Purchasing*. *Purchasing* adalah suatu proses pengadaan barang pada perusahaan, *Purchasing* bertanggung jawab terutama pada pengurusan permintaan barang, pembelian barang, memonitor pembelian barang, dan pemilihan *supplier*. Dalam tugas akhir ini, dikembangkan aplikasi ERP yang dibangun dengan menggunakan sistem *distributed database* berorientasi *multitenancy* yaitu satu aplikasi dapat digunakan oleh beberapa perusahaan/*tenant* secara bersamaan dengan memisahkan *database* setiap *tenant* ke dalam *computer/server* tersendiri yang dibedakan oleh *IP address* setiap *computer/server*. Hal ini bertujuan untuk mencegah kegagalan sistem jika sebuah *computer/server* mengalami *down*, maka *database* masih bisa diakses oleh *computer server* lain. Pada modul *Procurement Process* dibuat sistem pembelian barang mulai dari permintaan pembelian barang (*purchase requisition*) sampai melakukan pembelian secara resmi (*purchase order*), dan menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan *supplier* terbaik saat ingin membeli barang atau *raw material* berdasarkan dari transaksi pembelian yang telah terjadi sebelumnya. Hasil implementasi menunjukkan bahwa proses pembelian barang berhasil berjalan dengan baik dan benar. Untuk pemilihan *supplier* atau *supplier analysis* berhasil *me-ranking supplier* terbaik agar pembelian barang bisa berjalan dengan lancar.

Kata Kunci—*procurement process, purchase order, purchase requisition, purchasing, supplier analysis, TOPSIS*

I. PENDAHULUAN

ENTERPRISE *Resource Planning* adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengelola sebuah perusahaan besar yang dirancang untuk mengkoordinasikan semua sumber daya, informasi, dan aktifitas yang diperlukan untuk proses bisnis lengkap [1].

Pada saat ini ERP masih diimplementasikan oleh perusahaan-perusahaan besar saja, perusahaan-perusahaan kecil belum banyak yang menggunakan ERP karena penggunaannya dianggap terlalu merepotkan, oleh karena itu dibutuhkan sebuah *service* ERP yang bisa menyelesaikan masalah tersebut. Sistem ERP ini juga akan digunakan oleh

banyak perusahaan, oleh karena itu diperlukan pendekatan *Multi-Tenancy* agar sistem ERP ini bisa digunakan oleh banyak perusahaan secara bersamaan.

Pada ERP terdapat banyak sekali modul-modul yang dibuat dan diintegrasikan, antara lain adalah *Finance / Accounting, Sales and Delivery, Inventory, Production and Planning, Human Resource Management, Asset Management, Purchasing* dan lainnya. Pada tugas akhir ini, dibangun suatu modul aplikasi *Procurement Process*.

Procurement Process atau proses pengadaan adalah sistem yang mengatur proses pengadaan barang dari *inventory request* sampai *inventory and invoice receipt*. Modul ini berfungsi agar pencatatan saat proses pengadaan barang lengkap dan benar, selain itu pada proses pengadaan barang banyak sekali terjadi kecurangan oleh karena itu dibutuhkan sistem pengadaan barang yang lengkap sehingga tidak terjadi kecurangan.

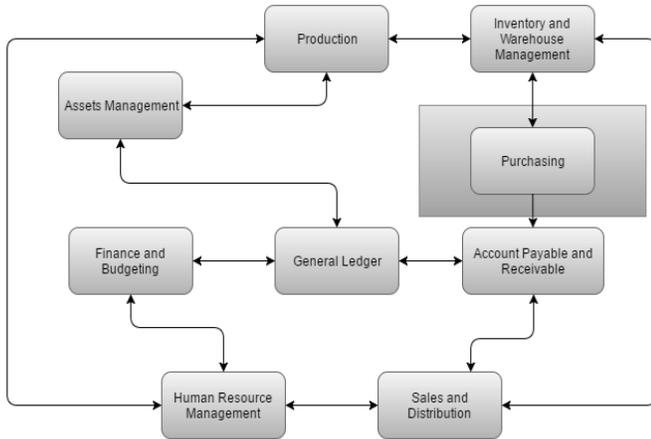
Pada pengembangan sebelumnya (aplikasi ERP 2013), dikembangkan sebuah program *procurement* pada domain *supplier relationship management* (SRM) yang tidak begitu bafokus pada *procurement process*, pada domain SRM tidak ada sub modul yang membahas tentang *request for Quotation, maintain Quotation*, dan *supplier analysis* secara lengkap. Aplikasi tersebut menggunakan arsitektur berorientasi *service* (SOA) dengan sistem *Model-View-Controller* (MVC) dan *Workflow* untuk .NET [2].

Pada penelitian ini, lebih mendetailkan proses-proses pada pengadaan barang (*procurement*). Modul *Procurement Process* dikembangkan untuk lebih mendetailkan proses-proses tersebut dimana meliputi submodul *Purchase Requisition, Request for Quotation, Maintain Quotation, Purchase order, dan Supplier Analysis* dengan orientasi basis data terdistribusi. Aplikasi ini menggunakan arsitektur *multitenancy* dengan sistem *Model-View-Controller* (MVC) dan *Workflow* untuk PHP menggunakan *framework yii2* [1] [3].

Interaksi Modul *Purchasing* dengan modul-modul lainnya di dalam ERP digambarkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1, dapat dilihat modul *purchasing* memiliki hubungan dengan modul *Inventory and Warehouse Management* dan dengan modul *Account Payable*.

Agar aplikasi ERP dapat digunakan oleh beberapa perusahaan secara bersama-sama maka diterapkan konsep *Multitenancy* [3]. *Multitenancy* dapat diterapkan melalui beberapa cara:

1. *Separated Database*, setiap perusahaan memiliki basis data yang berbeda [2].
2. *Shared Database, Separated Schema*, setiap perusahaan memiliki *table* tersendiri pada basis data yang sama.
3. *Shared Database, Shared Schema*, masing-masing perusahaan saling berbagi *table* pada basis data yang sama.



Gambar.1. Gambaran umum interaksi antar modul pada ERP

Mekanisme *separated database* dipilih karena mekanisme ini menjamin kerahasiaan data perusahaan. Alasan lainnya adalah tingkat kerumitan yang rendah pada saat pemeliharaan basis data. Mekanisme ini digambarkan pada Gambar 2.

Aspek non fungsional terakhir yang dapat mendukung tingkat ketersediaan aplikasi ERP adalah penerapan konsep *Distributed Database*. Konsep ini memungkinkan penyebaran *table-table* basis data baik secara replikasi maupun fragmentasi ke beberapa *data node* pada lokasi-lokasi yang tersebar. Replikasi adalah mekanisme penyalinan *table-table* baik struktur maupun data secara utuh ke seluruh *data node*. Sedangkan fragmentasi adalah pemecahan setiap *table* secara struktur maupun data lalu disebar ke seluruh *data node*. Mekanisme replikasi dipilih pada penelitian ini karena memiliki tingkat ketersediaan sistem (*high availability*) yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait (ERP 2013)

Tugas Akhir ini merupakan pengembangan riset berkelanjutan dari riset atau penelitian tentang ERP. Pada pengembangan sebelumnya, telah dikembangkan aplikasi ERP yang diberi nama ERP 2013, aplikasi tersebut menggunakan *Service Oriented Architecture* (SOA) dengan sistem *Model-View-Controller* (MVC) dan *workflow* untuk .NET, pada ERP tersebut terdapat modul yang sama seperti tugas akhir ini yaitu pada domain *supplier chain management*. Didalam modul tersebut, terdapat sub-modul *purchase requisition* dan *purchase order* tetapi tidak menangani permintaan *Quotation*, tidak menangani *Quotation* yang didapatkan dari *supplier*, dan tidak ada analisa terhadap *supplier*, pada ERP 2013 juga tidak terdapat laporan yang lengkap, yang berkaitan dengan pembelian. Pada tugas akhir ini menambahkan sub modul untuk mengelola *Quotation* yaitu *request for Quotation* dan *maintain*

Quotation, serta terdapat *supplier analysis* untuk mengevaluasi *supplier* berdasarkan transaksi-transaksi yang sudah terjadi sebelumnya, serta *return order* yang menangani pengembalian barang, dan pada ERP 2016 terdapat *report-report* lengkap yang berkaitan dengan pembelian barang.



Gambar 2. Skema *Multitenancy Separated Database*

Tabel 1.
Perbandingan ERP2013 dan ERP2016

ERP 2013	ERP 2016
Tidak ada fitur untuk mengelola <i>Quotation</i>	Terdapat fitur untuk mengelola <i>Quotation</i> yaitu pada <i>Request for Quotation</i> dan <i>Maintain Quotation</i>
Tidak terdapat analisis <i>supplier</i> .	Terdapat analisis <i>supplier</i> berupa <i>pe-rankinig-an supplier</i>
Tidak terdapat <i>report</i> yang berkaitan dengan pembelian.	Terdapat <i>report-report</i> yang berkaitan dengan pembelian.
Menggunakan <i>Service Oriented Architecture</i> (SOA)	Menggunakan <i>Distributed Database</i>

B. ERP (Enterprise Resource Planning)

Enterprise Resource Planning (ERP) adalah sebuah aplikasi manajemen bisnis yang memudahkan pengelolaan bisnis secara terintegrasi [1]. Akhir-akhir ini perusahaan memperhitungkan ERP sebagai bagian penting dari suatu organisasi. ERP mengintegrasikan berbagai sistem informasi di dalam perusahaan. ERP mampu menyediakan informasi secara *real-time* tentang proses bisnis inti perusahaan seperti produksi, *order processing*, *purchasing*, dan *inventory management*. ERP memantau sumber daya perusahaan seperti uang, bahan mentah, kapasitas produksi, dan pegawai. ERP dipergunakan untuk mengelola status komitmen bisnis yang dibuat misalnya *customer orders*, *purchase orders*, and *employee payroll*. Dengan ERP data dapat dimasukkan ke dalam sistem dari berbagai departemen (*manufacturing*, *purchasing*, *sales*, *accounting*, dsb.) ERP mengelola data secara sentral sehingga hanya perlu sekali saja memasukkan data untuk selanjutnya dimanfaatkan oleh berbagai proses bisnis lainnya. ERP melancarkan arus informasi yang berjalan lintas fungsi di dalam organisasi sampai kepada hubungan dengan para *stake holder* di luar perusahaan.

1) Procurement Process (Purchasing)

Procurement Process merupakan proses yang mengatur sistem pengadaan barang dalam ERP. *Procurement Process* tidak hanya berfokus pada pembelian barang namun *Procurement Process* juga meliputi permintaan (*requisition*), meminta penawaran barang atau jasa yang dibutuhkan kepada pemasok sebagai penyedia barang dan jasa, menerima dan menyeleksi surat penawaran dari pemasok, dan menganalisa pemasok agar mendapatkan pemasok yang terbaik dalam pembelian barang [1].

Procurement Process meliputi pembuatan *purchase requisition*, *request for Quotation*, *maintain Quotation*, *vendor* atau *supplier analysis*, *Purchase order*, dan segala *report* mengenai *purchasing*. Proses bisnis level 1 pada modul *purchasing* terdapat pada Gambar 3.

a) *Purchase Requisition*

Purchase Requisition adalah sarana untuk membuat permintaan pembelian, agar pihak *purchasing/buyer* dapat melakukan proses pengadaan barang yang diminta. *Purchase Requisition* merupakan awal dari sebuah proses pengadaan barang. Barang yang diminta adalah barang yang terdaftar pada *Item Master*. *Purchase Requisition* berisi tentang jenis barang yang diminta, deskripsi atau detail barang yang diminta, dan tanggal barang tersebut dibutuhkan.

b) *Request for Quotation*

Request for Quotation (RfQ) adalah dokumen yang berisi permintaan penawaran secara resmi kepada *supplier*. RfQ atau yang lebih dikenal dengan surat permintaan penawaran berisi tentang detail barang yang diminta, jumlahnya, alamat pengiriman serta tanggal batas pengiriman *Quotation*. RfQ bertujuan untuk mendapatkan *Quotation order* atau surat penawaran dari *supplier* secara resmi.

c) *Quotation Order*

Quotation Order adalah surat penawaran barang yang diberikan oleh *supplier*, berisi tentang detail barang, harga barang, diskon, biaya pengiriman, dan pengeluaran untuk pajak. *Quotation* yang didapatkan dari *supplier* akan dianalisa oleh bagian *purchasing* dan menentukan apakah akan menerima atau menolak penawaran tersebut. *Quotation order* adalah patokan untuk membuat *purchase order*.

d) *Supplier Analysis*

Supplier Analysis adalah sebuah analisa untuk menentukan rekomendasi *supplier* untuk pembelian barang berdasarkan dari transaksi pembelian dan penerimaan barang yang telah dilakukan sebelumnya. Analisa ini bertujuan agar pihak *purchasing* tidak salah dalam memilih *supplier* dan mendapatkan barang dengan kualitas, dan harga yang terbaik.

e) *Purchase order*

Purchase order atau yang lebih dikenal dengan PO merupakan salah satu jenis surat bisnis yang sering ditemui. Saat *purchasing* melakukan *order* atau pemesanan kepada perusahaan rekanan atau *supplier*, *purchasing* wajib untuk mengirimkan baik via *fax*, *-email*, maupun pos. Surat ini akan digunakan *supplier* untuk mengetahui secara detail barang-barang apa saja yang dipesan. Ini berguna untuk mengatasi kesalahan dalam memproduksi pesanan. Selain itu, surat *purchase order* juga akan digunakan *supplier* (dan juga *purchasing*) sebagai *file* dan bagi bagian *accounting/keuangan/pembukuan*, surat *purchase order* ini akan dijadikan bukti transaksi laporan keuangan.

Di dalam *Purchase order* harus memuat dengan jelas jenis barang yang dipesan, jumlah yang dipesan, spesifikasi/permintaan khusus bila ada, tanggal pengiriman, serta yang tidak kalah pentingnya adalah harus mencantumkan nomer PO.

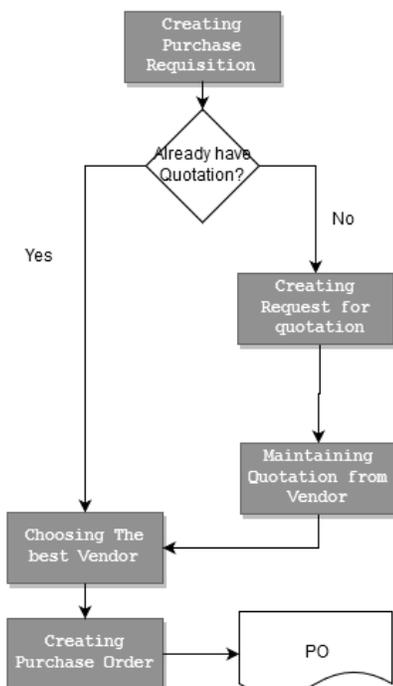
C. TOPSIS

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif pada paper kali ini, alternatif yang dimaksud adalah *supplier*, yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Semakin banyaknya faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan, maka semakin relatif sulit juga untuk mengambil keputusan terhadap suatu permasalahan. Apalagi jika upaya pengambilan keputusan dari suatu permasalahan tertentu, selain mempertimbangkan berbagai faktor/kriteria yang beragam, juga melibatkan beberapa orang pengambil keputusan. Permasalahan yang demikian dikenal dengan permasalahan *multiple criteria decision making* (MCDM). Dengan kata lain, MCDM juga dapat disebut sebagai suatu pengambilan keputusan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Metode TOPSIS digunakan sebagai suatu upaya untuk menyelesaikan permasalahan *multiple criteria decision making*. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan [4].

1) *Langkah-Langkah TOPSIS*

Langkah-langkah metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

- a. Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) kedalam sebuah matriks x_{ij} , dimana x_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j. Matriks ini



Gambar.3. Proses Bisnis Level 1 *Purchasing*

kemudian dinormalisasi (R) dengan menghitung nilai r_{ij} yang didapat dari (1).

$$r_{ij} = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i = 1,2,3,\dots,m; j = 1,2,3,\dots,n \quad (1)$$

- b. Membuat pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi. Setelah dinormalisasi, setiap kolom pada matriks R (nilai r_{ij}) dikalikan dengan bobot (w_j).
- c. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dinotasikan A^* , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- . Perhitungan untuk menentukan solusi ideal. Apabila pada suatu kriteria, alternatif yang memiliki nilai yang paling adalah yang paling baik, maka solusi ideal positif adalah nilai yang paling kecil tersebut.
- d. Menentukan *separation measure* (d_i). *Separation measure* ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Jarak ke solusi ideal positif didapat dari (2) dan jarak ke solusi ideal negatif didapat dari (3).

$$d_{ij}^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j)^2}, i = 1,\dots,m \quad (2)$$

$$d_{ij}^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_{ij} - v_i)^2}, i = 1,\dots,m \quad (3)$$

- e. Menghitung nilai preferensi (CC_i) untuk setiap alternatif. Untuk menentukan *ranking* setiap alternatif yang ada maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai preferensi dari tiap alternatif. Perhitungan nilai preferensi dapat dilihat melalui (4).

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}, I = 1,\dots,m \quad (4)$$

Setelah mendapatkan nilai CC_i , maka alternatif dapat di-*ranking* berdasarkan urutan CC_i . Dari hasil pe-*ranking*-an ini dapat dilihat alternatif terbaik yaitu alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal dan berjarak terjauh dari solusi ideal negatif. Nilai dari CC_i adalah nilai akhir dari suatu alternatif. Alternatif yang memiliki nilai CC_i paling tinggi adalah alternatif yang paling baik atau direkomendasikan.

III. PERANCANGAN

A. Perancangan Supplier Analysis

Pada analisa *supplier* terdapat istilah alternatif, dan kriteria, alternatif adalah *supplier-supplier* yang mau dianalisa, dan kriteria adalah data-data yang digunakan untuk mendapatkan *score* dari *supplier*. Ada tiga kriteria dalam menenukan *supplier* terbaik yaitu, harga barang, kualitas barang/jumlah barang cacat, dan lamanya keterlambatan dalam pengiriman, pemilihan tiga kriteria ini berdasarkan dari data-data transaksi yang telah ada sebelumnya yaitu dari data *purchase order* dan *Good*

Receipt. Data harga barang bisa didapatkan dari data pada *purchase order*. Data keterlambatan bisa didapatkan dari data pada *Gr Document Date* di *Good Receipt*, dan data pada *Need by Date* di *Purchase order*, selisih dari kedua tanggal itu akan dijadikan data keterlambatan. Data kualitas barang bisa didapatkan pada presentase *item defect* di *Good Receipt*. Algoritma atau langkah-langkah analisa *supplier* terdapat pada Gambar 3.

Dari tiga kriteria tersebut, terdapat empat bobot yang bisa dipilih, yaitu *ignore* atau diabaikan, *not important* atau tidak penting, *important* atau penting, dan *very important* atau sangat penting, keterangan pada setiap bobot terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterangan Bobot

Nama Bobot	Besar Bobot
<i>Ignore</i>	0
<i>Not Important</i>	0.3
<i>Important</i>	0.7
<i>Very Important</i>	1



Gambar.3. Langkah-langkah Analisa *Supplier*

Data perbandingan antara *Good Receipt* dan *Purchase order* bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Gabungan *Purchase order* dan *Good Receipt*

PO	Supplier	Item	Quantity	Price	Delivery late (hour)	Item defect	Item defect (%)
PO001	<i>supplier gear 1</i>	<i>gear</i>	200	20	2	2	1
PO002	<i>supplier gear 1</i>	<i>gear</i>	200	19	0	5	2.5
PO003	<i>supplier gear 1</i>	<i>gear</i>	200	18	4	13	6.5
PO004	<i>supplier gear 2</i>	<i>gear</i>	250	21	2	14	5.6
PO005	<i>supplier gear 2</i>	<i>gear</i>	200	20	6	12	6

PO	Supplier	Item	Quantity	Price	Delivery late (hour)	Item defect	Item defect (%)
PO006	supplier gear 2	gear	150	18	3	17	11.33
PO007	supplier gear 3	gear	175	20	0	2	1.143
PO008	supplier gear 3	gear	200	20	5	9	4.5
PO009	supplier gear 3	gear	130	19	2	3	2.308

Hasil dari analisa ini adalah sebuah *ranking supplier*, *supplier* yang memiliki nilai paling besar adalah *supplier* yang terbaik atau yang paling direkomendasikan. Contohnya terdapat pada Tabel 4.

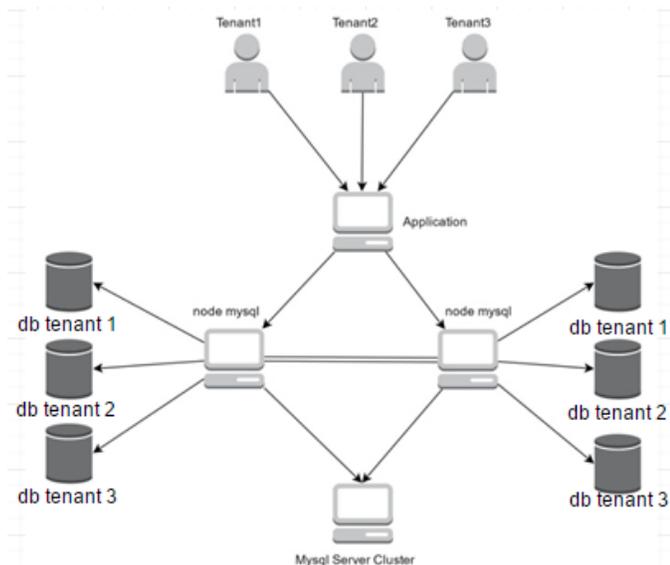
Tabel 4.
Ranking Supplier

Nama Supplier	CC _i (Score)	Rank
Supplier Gear 3	0.92	1
Supplier Gear 1	0.88	2
Supplier Gear 2	0.00	3

B. Perancangan Multitenancy dan Distributed Database

Konsep *Multitenancy* diterapkan beriringan dengan *Distributed Database*. Pada setiap *data node* yang menyusun *Distributed Database* akan memiliki jumlah *database* dan *table* yang sama dari setiap *tenant* yang ada. Selain itu, *data node* akan berhubungan langsung dengan *web server* untuk menjalankan operasi-operasi basis data. Rancangan *Multitenancy* dan *Distributed Database* tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Sistem *Distributed Database* akan diatur secara terpusat oleh MySQL Server Cluster yang disebut *management server*. *Server* tersebut akan melakukan mekanisme replikasi baik *table* maupun data jika terdapat operasi basis data yang terjadi pada salah satu *data node*.



Gambar.4. Implementasi *Multitenancy* dan *Distributed Database*

Kegagalan pada sebuah *data node* tidak menyebabkan kegagalan sistem secara keseluruhan. Sebaliknya, *management server* akan melakukan pencatatan operasi basis data ke dalam sebuah *log file*. Sehingga, jika *data node* yang sebelumnya mengalami kegagalan kembali menyala maka *management server* akan melakukan operasi-operasi basis data pada *node* tersebut. Mekanisme sinkronisasi tersebut menyebabkan sistem memiliki tingkat ketersediaan yang tinggi (*high availability*).

IV. IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Implementasi sistem merupakan hasil dari analisa setiap proses bisnis yang terlibat pada Modul *Purchasing*. Berikut contoh implementasi dari beberapa proses bisnis pada Modul *Purchasing*:

A. Purchase order

Hasil dari implementasi ini adalah sebuah dokumen pembelian barang (*Purchase order*) yang siap dikirimkan kepada *supplier*, dokumen *purchase order* berbentuk pdf. Hasil implementasinya terdapat pada Gambar 5.

EZERP 2015

Company B

Address : IF-101, Teknik informatika ITS
 ZIP Code : 11620
 Web : www.ezerp2015.if.its.ac.id
 Email : sales@ezerp2015.if.its.ac.id
 Phone : +62 815 5584 4xxx
 Fax : +62 346 123xxx

Date : 13 July 2016
 Purchase Order : PO-REQ000013-3

Vendor	Agreement
Name : SF-SUPPLIER 01	Quotation :
Title : Company	Agreement Start Date : 2016-07-13
Address : JL. DURIAN RUNTUH	Need by Date : 2016-07-14 00:00:00
Phone : -	Ship to : IF-101
Fax : 90	
Email : -	

No	Item Name	Item Description	Quantity	UoM	Unit Price	Total
1	Gear	Gear's Bike	250	Pcs	IDR 150,000	IDR 37,500,000
SUBTOTAL						IDR 37,500,000
TAX						IDR 3,750,000
SHIPPING COST						IDR 0
TOTAL						IDR 41,250,000

Gambar.5. Dokumen *Purchase order*

B. Supplier Analysis

Supplier Analysis yang ada pada aplikasi ERP, sudah berjalan dengan baik dan benar, perhitungan pe-ranking-an *supplier* yang dilakukan manual dengan Microsoft Excel memiliki hasil yang sama dengan perhitungan pe-ranking-an yang terdapat pada aplikasi ERP ini. Halaman pada *supplier analysis* pada aplikasi ini terdapat pada Gambar 6. Di halaman itu terdapat pe-ranking-an *supplier* terbaik. *Supplier* yang memiliki rank nomer 1 adalah *supplier* yang paling direkomendasikan atau *supplier* yang terbaik.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba dan analisis, kesimpulan yang diperoleh dari hasil implementasi ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *procurement process* ini memudahkan pencatatan dalam pemesanan barang, dari permintaan barang sampai pemesanan barang secara resmi kepada *supplier*.

Supplier Analysis

From Date

Choose Item

Input Criteria's Weight

Delivery Late

Item Defect

Price

Supplier Analysis for Item: Gear
from 01 July 2016

Rank	Total PO	Supplier Name	Avg Late (Hour(s))	Avg Item Defect(%)	Avg Price	Total Score
1	1	SF-SUPPLIER 01	1.00	6.00%	150,000.00	0.704
2	1	Sanjaya Enterprise	5.01	10.00%	145,000.00	0.677
3	2	Wim Supply	0	2.50%	150,000.00	0.323

Gambar 6. Halaman *Supplier Analysis*

2. Metode TOPSIS berhasil digunakan untuk menentukan *supplier* terbaik dan *me-ranking supplier*.
3. Transaksi-transaksi pembelian yang sudah dilakukan sebelumnya seperti *purchase order* dan *goods receipt* bisa digunakan sebagai kriteria untuk menganalisa *supplier*.
4. Menggunakan lebih dari satu database server dan menggunakan teknik replikasi pada *distributed database* mampu mengatasi kegagalan sistem yang disebabkan oleh database *server*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Magal and J. Word, *Integrated Business Processes with ERP Systems*, New Jersey: Wiley and Sons, Inc., 2012.
- [2] A. Rifa'i, R. Sarno and D. Sunaryono, *Rancang Bangun Perangkat Lunak Berorientasi Arsitektur Service (SOA) Dengan Pendekatan Workflow Pada Domain Fungsional Supplier Relationship Management (SRM) Untuk Sistem Enterprise Resource Planning*, Surabaya, 2013.
- [3] Sharive, *Proyek Membangun Website dengan Yii Framework*, Yogyakarta: Lokomedia, 2014.
- [4] F. Chong, G. Carraro and R. Wolter, "Multi-Tenant Data Architecture," 2006. [Online]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479086.aspx>. [Accessed 1 February 2016].