

PENERAPAN DATABASE TERDISTRIBUSI MENGUNAKAN BOTTOM-UP FRAGMENTATION (STUDI KASUS DI APLIKASI RENCANA BELANJA DAERAH KANTOR BAPPEDA KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI)

Iman Firdaus

Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang,
Jl.Raya Lubuk Begalung Kota Padang, 25221. (0751) 775246

Email: imanfirdaus87@gmail.com

Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) merupakan dokumen yang sangat penting bagi sebuah pemerintahan, khususnya di Pemerintah Kabupaten Kepulauan Meranti. Untuk melakukan perwujudan *Good Government Governance* ini, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau telah mengadakan Sistem Informasi RAPBD dengan sistem database terpusat, namun pada kenyataannya sistem ini tidak dapat digunakan secara maksimal dikarenakan faktor infrastruktur Informasi dan Teknologi (IT) yang belum merata pada Kabupaten Kepulauan Meranti sehingga menjadi penghambat bagi Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) dalam mengoperasikan sistem secara terpusat. Penelitian ini dilakukan untuk dengan menerapkan sistem database terdistribusi menggunakan metode *Bottom Up Fragmentation* pada sistem informasi RAPBD yang sedang berjalan dengan tujuan sistem ini dapat digunakan secara maksimal dalam kondisi Infrastruktur IT yang ada pada saat ini. Sistem database terdistribusi diterapkan dengan cara membuat database cabang pada setiap SKPD sehingga sistem dapat dioperasikan secara *offline* tanpa memerlukan akses internet, kemudian data akan didistribusikan dengan proses sinkronisasi dengan menggunakan internet. Dengan adanya sistem database terdistribusi, SKPD hanya memerlukan koneksi internet pada saat proses sinkronisasi.

Keywords : Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD), database terdistribusi, *Bottom Up Fragmentation*, Sinkronisasi. aplikasi diatas, ditemukan beberapa masalah pada sistem database terpusat, seperti:

I. LATAR BELAKANG

Saat ini BAPPEDA Kabupaten kepulauan Meranti telah mempunyai Sistem Informasi Rencana Belanja Daerah secara terpusat. Sistem ini berjalan sejak tahun 2014, cara kerja sistem ini adalah dengan sistem *web service*. Dimana setiap Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) menginput data Rencana Anggaran Belanja Daerah melalui *Web Application* yang telah disediakan oleh kantor BAPPEDA dengan sistem data terpusat.

Dalam pelaksanaannya, proses pengajuan data Rencana Belanja Daerah Daerah melalui

1. Lamanya waktu perintah (*query took*) yang di hasilkan oleh aplikasi tersebut, sehingga memperlambat proses pengajuan rencana anggaran belanja daerah.
2. Tidak stabilnya internet di daerah, sedangkan untuk proses pengajuan rencana anggaran pada aplikasi ini mengharuskan pengguna dalam keadaan online pada saat peninputan data.

Sebuah Sistem Database Terdistribusi memungkinkan aplikasi untuk mengakses data dari database lokal dan remote. Dalam homogen Sistem Database Terdistribusi, setiap database adalah dari jenis yang sama. Dalam heterogen Sistem Database Terdistribusi, setidaknya salah satu database adalah berbeda menetik. database

terdistribusi menggunakan arsitektur client / server untuk proses permintaan informasi (Gosmawi S., Kundu C., 2013).

Dalam penelitian ini, penulis mencoba menerapkan database terdistribusi dengan metode *Bottom-Up Fragmentation* pada aplikasi Rencana Anggaran Belanja Daerah tersebut, sehingga dengan metode ini pengguna dapat melakukan proses input dalam keadaan offline atau jaringan lokal, kondisi online hanya dibutuhkan pada saat data akan didistribusikan ke database pusat.

Dewasa ini implementasi sistem terdistribusi merujuk kepada tiga teknologi utama komputasi dan sistem terdistribusi yaitu Remote Method invocation (RM-Java), Common Object Request Broker Architecture (CORBA) dan Web Service berbasis Simple Object Access Protocol (SOAP). Protokol SOAP adalah model yang paling mudah diterapkan untuk mendukung interoperabilitas sistem terdistribusi. Ini karena SOAP adalah protokol berbasis XML (eXtensible Markup Language) dan HTTP (HyperText markup Language) yang familiar dan mudah dikodekan (Wardana A. M., Rahman, 2016). Database terdistribusi (DDB) adalah database (DB) yang datanya dibagi menjadi bagian yang disimpan dalam dua atau lebih node yang berbeda, yang dihubungkan oleh jaringan komunikasi (Pazos R. A., Vazquez G., Martínez J. A., Ortega J. P., Luna G. M., 2014).

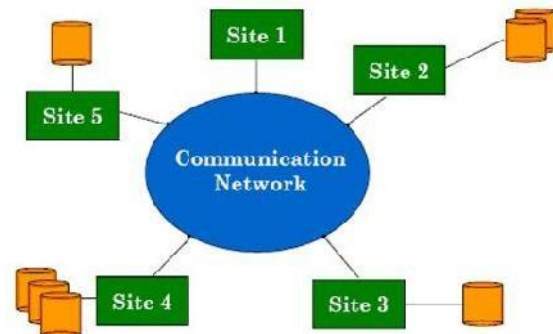
II. METODE PENELITIAN

2.1. Database

definisi basis data adalah kumpulan data yang dihubungkan secara bersama-sama, dan gambaran dari data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. Berbeda dengan sistem file yang menyimpan data secara terpisah, pada basis data data tersimpan secara terintegrasi. Basis data bukan menjadi milik dari suatu departemen tetapi sebagai sumber daya perusahaan yang dapat digunakan bersama (Khotijah S., 2016)

2.1.2 Database Terdistribusi

Sistem Terdistribusi adalah kumpulan komputer yang dihadapkan kepada user sebagai kesatuan sistem yang koheren. Database terdistribusi mengurangi biaya dan meningkatkan kinerja dan ketersediaan, tapi desain Mendistribusikan Sistem Manajemen Database (DDBMS) adalah rumit (Rahimi H., Paranf F. A., Riahi D., 2015). Fragmentasi data pada Sistem Terdistribusi terbagi menjadi dua, yaitu fragmentasi data secara vertikal dan horizontal (Hidayanto N. A., Haryono P. T. dan Putra Y. P., 2015).. Topologi Database Terdistribusi dapat dilihat dari gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1 Database Terdistribusi

Beberapa teknik pada sistem database terdistribusi dalam hal penyimpanan data atau tabel, yaitu:

1. Replikasi

Suatu teknik dalam system database terdistribusi dalam melakukan duplikasi dan distribusi data dan objek-objek databasedari satu database ke database lain serta melakukan sinkronisasi data, sehingga konsistensi data akan terjamin.

2. Fragmentasi

Merupakan suatu teknik dalam mempartisi data dalam bentuk vertikal atau horizontal. Fragmentasi terdiri dari pemecahan suatu relasi kedalam relasi atau fragmen yang lebih kecil, dan memungkinkan menyimpan fragmen ke beberapa situs yang berbeda.

2.1.3 Bottom Up Fragmentation

Sebuah sistem database terdistribusi berisikan sekumpulan site, dimana tiap site dapat berpartisipasi dalam pengekseskuan transaksitransaksi yang mengakses data pada satu site atau beberapa site. Metode *Bottom-Up Fragmentation* memiliki kemungkinan untuk lebih produktif pada database yang kecil dan memiliki sedikit entitas, atribut, dan relasi (Darwis E.,2012).

Adapun langkah-langkah metode *BottomUp Fragmentation* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan *entity* yang terlibat dalam sistem
2. Menentukan atribut dan *property* dari entitas
3. Menentukan *Relationship* antar tabel
4. Tahap fragmentasi, fragmentasi terbagi 2, yaitu fragmentasi horizontal dan vertikal. Fragmentasi Horizontal :

$$r_i = \sigma_{P_i}(r)$$

r =seleksi pada relasi global, kemudian pembentukan kembali :

$$R = \bigcup_{i=1}^n r_i$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pada analisis sistem ini, penulis menguraikan sistem yang ada menjadi komponen-komponen untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah-masalah yang terjadi serta kebutuhan yang harus dilakukan pada system yang akan datang.

Kepulauan Meranti terdiri dari beberapa pulau serta kondisi sarana telekomunikasi dan internet yang belum memadai, sehingga menjadi penghambat bagi Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) dalam mendistribusikan data Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) ke database terpusat pada kantor BAPPEDA Kabupaten Kepulauan Meranti yang menggunakan sistem online. Sehingga SKPD yang mendapat kesulitan untuk mengakses

Sistem tersebut harus keluar dari daerahnya untuk mendapatkan akses internet yang memadai.

Dengan melihat analisis permasalahan diatas, peneliti akan melakukan pengembangan dari sistem yang berjalan dengan mengubah pola pendistribusian database, dari database terpusat menjadi database terdistribusi menggunakan metode *Bottom Up Fragmentation*.

Bottom Up Fragmentation digunakan untuk membagi database menjadi beberapa *site* sesuai dengan jumlah SKPD yang ada nantinya. Dengan adanya database di setiap *site* SKPD, maka pendistribusian data sangat mudah dilakukan. SKPD bisa langsung menginput data Rencana Anggaran Belanja Daerah dalam kondisi *offline* atau pada jaringan lokal. Kondisi Online hanya dibutuhkan ketika SKPD mendistribusikan data ke database pusat dengan menggunakan *Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) Web Services*.

3.2 Analisis dan Perancangan

Adapun proses pengajuan Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) pada Pemerintah Kabupaten Kepulauan Meranti dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Admin Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD)
 - a. Admin SKPD memulai menyusun Rencana Anggaran Belanja Daerah (RAPBD) *Microsoft Excel* dengan format yang telah ditentukan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Kepulauan Meranti.
 - b. Admin SKPD mengakses aplikasi Sistem Database Terpusat secara online.
 - c. Admin SKPD melakukan *login* ke Sistem Database Terpusat secara online.
 - d. Admin SKPD mengupload file *Microsoft Excel* hasil penyusunan Rencana Anggaran Belanja Daerah (RAPBD) dalam format *.xls* pada menu upload yang terdapat pada sistem.

- e. Admin SKPD mencetak hasil Upload Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) untuk diarsipkan.
 - f. Proses pengajuan dilakukan sepanjang tahun hingga disetujui oleh Kepala BAPPEDA Pemerintah Kabupaten Kepulauan Meranti.
2. Admin Kantor BAPPEDA
- a. Admin Kantor BAPPEDA mengakses aplikasi Sistem Database Terpusat secara online.
 - b. Admin Kantor BAPPEDA mengakses aplikasi Sistem Database Terpusat secara *online*.
 - c. Admin Kantor BAPPEDA mengevaluasi Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) yang diajukan oleh masing-masing Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD)
 - d. Admin Kantor BAPPEDA mencetak hasil rekapitulasi Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) yang diajukan oleh masing-masing Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD)

Topologi Sistem yang sedang berjalan pada sistem Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) saat ini dapat dilihat pada gambar 3.1.

Adapun langkah-langkah penulis untuk menganalisis masalah pada sistem Aplikasi

Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) adalah sebagai berikut :

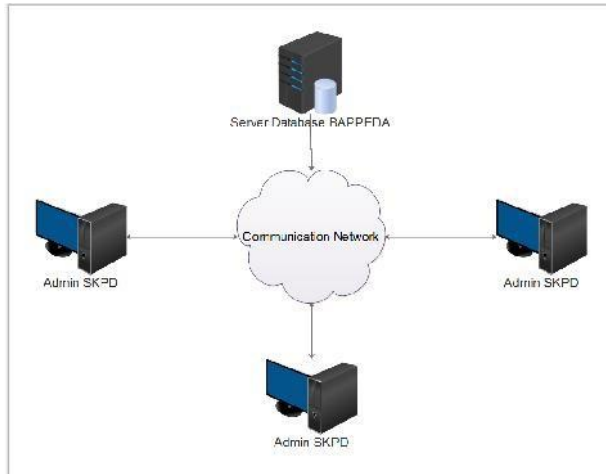
1. Melakukan Analisis terhadap struktur data pada database Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD).
2. Melakukan akses ke Aplikasi Sistem Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD).
3. Identifikasi masalah yang dihadapi Admin SKPD sebagai *User* Aplikasi Sistem Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD).

Dari hasil analisis masalah yang telah dilakukan, maka penulis menyimpulkan masalah-masalah yang dihadapi pada proses pengajuan Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) adalah sebagai berikut :

1. Waktu yang dibutuhkan *browser* untuk mengakses *content* aplikasi sangat lama.
2. Respon Database atau waktu perintah (*Query Took*) yang lambat.

Dalam tahap ini penulis melakukan analisis kebutuhan dalam penerapan sistem database terdistribusi yang didasari metode *Bottom Up Fragmentation* dengan tujuan memudahkan komunikasi antara database pusat dan database pada *site* SKPD. Tahapan ini sangat penting karena merupakan pondasi untuk tahapan selanjutnya.

Setelah mengamati dan



Gambar 3.1 Sistem yang Berjalan

3.3 Analisa Masalah

menganalisis masalah, penulis membuat sebuah topologi baru **Gambar 3.2 Topologi Sistem yang diterapkan**

Pada Gambar 3.2 dapat di atas, dapat dilihat sistem database terdistribusi yang akan diterapkan terdiri dari database pusat sebagai *server* utama, dan database pada *site* SKPD yang akan dijadikan database pada jaringan lokal SKPD. Gambar 3.2 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Admin SKPD mengolah data pada database lokal masing-masing SKPD.
2. Admin SKPD tidak membutuhkan Akses internet untuk melakukan penginputan data RAPBD.
3. Server database Utama Kantor BAPPEDA dihubungkan dengan database pada site SKPD melalui internet.

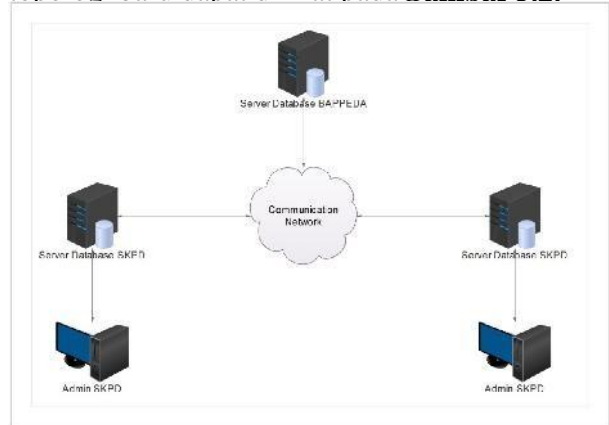
Admin SKPD hanya membutuhkan internet ketika melakukan Sinkronisasi database.

3.4 Analisa Kebutuhan Data

Dalam analisis kebutuhan data, maka dilakukan analisis yaitu dengan menentukan data apa saja yang dibutuhkan dalam penerapan sistem database terdistribusi dengan metode *Bottom Up Fragmentation* pada Aplikasi

Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah

pada sistem data terdistribusi yang akan akan diimplementasikan pada Aplikasi Sistem Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD), topologi baru dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



(RAPBD).

Untuk menerapkan sistem database terdistribusi dengan metode *Bottom Up Fragmentation*, perlu dilakukan analisis terhadap proses-proses yang akan dilakukan. Adapun tahap-tahap tersebut adalah :

1. Melakukan analisis terhadap kebutuhan perangkat lunak yang akan digunakan sebagai pemicu (*trigger*) pada proses sinkronisasi database SKPD dan database Pusat.
2. Melakukan analisis pada data Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) untuk menentukan jumlah site database yang akan dibuat.
3. Melakukan analisis pada data Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) yaitu dengan menentukan entitas yang terlibat dalam Sistem Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD). Adapun Entitas yang terlihat pada proses pengajuan Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah adalah :
 - a. Entitas Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD)
 - b. Entitas Rencana Program SKPD
 - c. Entitas Sumber Dana Kegiatan

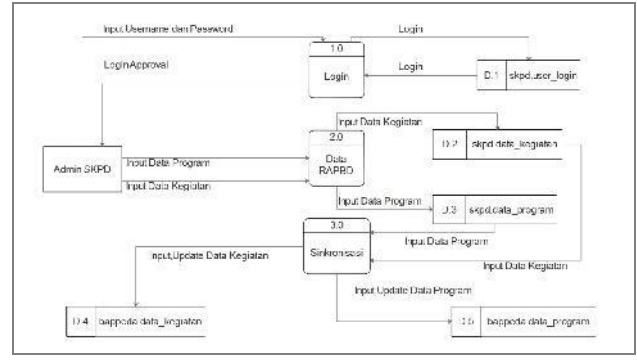
4. Melakukan analisis attribut entitas yang telah ditetapkan.
5. Merancang bentuk *form* yang akan dibutuhkan pada sistem yang akan diterapkan.
6. Melakukan analisis tahapan-tahapan proses yang akan dilakukan admin SKPD dalam sistem pada *site* SKPD.
7. Melakukan analisis tahapan pengujian sistem yang akan dibangun, yaitu dengan melakukan permintaan data melalui perintah (*Query*) ke database pusat dan pengujian sinkronisasi database *site* ke database pusat.

Dari analisis dokumen Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) pada Tabel 4.2, penulis menyimpulkan hasil sebagai berikut :

1. Entitas Program memiliki attribut :
 - a. Kode SKPD
 - b. Kode Program
 - c. Nama Program
 - d. Pagu Indikatif
 - e. Pagu Indikatif Lanjutan
2. Entitas Kegiatan memiliki attribut :
 - a. Kode SKPD
 - b. Kode Kegiatan
 - c. Nama Kegiatan
 - d. Indikator Kegiatan
 - e. Lokasi Kegiatan
 - f. Target Kegiatan
 - g. Pagu Indikatif
 - h. Sumber Dana
 - i. Catatan Penting
 - j. Target Kegiatan ke Depan
 - k. Pagu Indikatif ke Depan

Attribut dari hasil analisis diatas akan menjadi dasar dalam penyusunan struktur database pada proses perancangan sistem database terdistribusi menggunakan metode *Bottom Up Fragmentation*.

Aliran data terdistribusi dapat digambarkan seperti pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.3 Data Flow diagram

3.5 Fragmentasi Database

Dari perancangan database diatas, dapat diketahui entitas, atribut dan relasi yang akan digunakan pada fragmentasi database. Dalam penelitian ini, akan digunakan fragmentasi horizontal, dimana setiap database akan diwakili oleh *tuple_id*.

3.5 Pengujian dan Hasil

Berikut adalah hasil dari implementasi data terdistribusi.



Gambar 3.6 Aplikasi Database Terdistribusi

3.5.1 Pengujian Sistem

Modul ini merupakan pengujian proses

Deskripsi	Prasyarat	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian login	Tampilan login	- Masukkan username dan password - Klik tombol Login	nama username dan password	nama berhasil di akses dan tidak muncul instruksi error	Valid Bisa akses dan sesuai dengan hasil yang diharapkan	nama berhasil akses dan sesuai dengan hasil yang diharapkan	Berhasil

login pada tampilan awal Sistem Database

Deskripsi	Prasyarat	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian input Program	Tampilan input Program	- Masukkan data yang akan di input data	Data yang akan di input ke RAPBD	Data Terminal Database yang di input ke database	Valid Data yang di input ke database	Data yang di input ke database	Berhasil

Terdistribusi Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD).

Gambar 3.4 Pengujian Login

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian Input Kegiatan	kompleksi input kegiatan	Adaptasi data kegiatan ke file input data	Data kegiatan RAAPRD	Data kegiatan masuk ke database SKPD	Data sesuai dengan yang diharapkan	Data kegiatan masuk ke database SKPD	Berhasil

Gambar 3.5 Pengujian Input Program

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian sinkronisasi	kompleksi sinkronisasi	Proses sinkronisasi site ke server pusat	Data kegiatan sinkronisasi	Data kegiatan berhasil masuk ke database pusat	Data sesuai dengan yang diharapkan	Data kegiatan masuk ke database pusat	Berhasil

Gambar 3.6 Pengujian Input Kegiatan
Gambar 3.3 Data Pengujian Sinkronisasi

Tabel 3.1 Pengujian Durasi Terdistribusi

Proses yang dilakukan	Durasi proses query		
	Database Terdistribusi		
	1	2	3
Input data program	0.051	0.064	0.069
Input data kegiatan	0.08	0.047	0.079
View data program	0.001	0	0.0008
View data kegiatan	0	0.001	0.0007

Tabel 3.1 Pengujian Durasi Terdistribusi

Proses yang dilakukan	Durasi proses query		
	Database Terdistribusi		
	1	2	3
Input data program	0.0682	0.0686	0.0702
Input data kegiatan	0.0721	0.0729	0.0815
View data program	0.0585	0.0756	0.0556
View data kegiatan	0.0435	0.0529	0.0762

IV. KESIMPULAN DAN SARAN 5.1

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian tentang implementasi database terdistribusi pada Aplikasi Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Kabupaten kepulauan Meranti. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem database terdistribusi dapat diterapkan pada aplikasi Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Kabupaten Kepulauan Meranti.
2. Metode *Bottom-Up Fragmentation* dapat diterapkan pada proses pendistribusian data Rencana Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Kabupaten Kepulauan Meranti.
3. Setelah dilakukan proses sinkronisasi, sistem ini dapat mendistribusikan data dari database *site* ke database pusat dengan baik, dengan pembuktian data yang ada di database *site*, setelah dilakukan sinkronisasi akan mengupdate database pusat sehingga akan menghasilkan data yang sama.
4. Dari hasil pengujian durasi *query*, penggunaan sistem database terdistribusi dapat memperkecil durasi *query* 55% dari durasi *query* pada database terpusat.

5.2. Saran

Dalam penelitian dan pengujian Sistem Data Terdistribusi menggunakan metode *BottomUp Fragmentation* pada studi kasus Aplikasi Perencanaan Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Kabupaten Kepulauan Meranti, ada beberapa saran dan harapan penulis dalam penelitian ini kedepannya.

Adapun saran yang diharapkan penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Perlunya pengembangan infrastruktur Informasi dan Teknologi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan melakukan penambahan modul dan proses pada sistem, sehingga menjadi

sistem yang kompleks untuk mendukung proses birokrasi dan pelayanan yang terbaik.

3. Dukungan sumber daya manusia yang berkualitas sangat dibutuhkan dalam pengembangan sistem ini ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Mirza A. H. (2013). “*Perancangan Basis Data Terdistribusi E-Cargo (Studi Kasus PT. XYZ)*”. ISSN: 1979-2328 2013
- Sutanta E., Mustofa K. (2012). “*Kebutuhan Web Service Untuk Sinkronisasi Data Antar Sistem Informasi Dalam E-Gov Di Pemkab Bantul Yogyakarta*” Darwis E. (2012). “*Implementasi Basis Data Terdistribusi Menggunakan Mysql Pada PT Thamrin Brothers Palembang*” Agustini E. P., Purnamasari S. D. (2016). “*Basis Data Terdistribusi Untuk Data Inventaris Barang*”. Jurnal Ilmiah MARIK Vol.18 No.1, April 2016:11 -22 Rahimi H., Parand F. A., Riahi D. (2015). “*Hierarchical Simultaneous Vertical Fragmentation And Allocation Using Modified Bond Energy Algorithm In Distributed Databases*”. Applied Computing and Informatics (2015).
- Banuaji M. B., Rahmawan E. (2013). “*Penerapan Database Terdistribusi Menggunakan Metode Bottom Up Fragmentation Studi Kasis Aplikasi Rekam Medis Pmi Purwokerto*”
- Wardana M. A., Rahman (2016). “*Interoperabilitas Sistem Terdistribusi Berbasis Protokol Soap*”. ISSN: 20871716 2016
- Hidayanto N. A., Haryono P. T., Putra Y. P. (2013). “*Sistem Terdistribusi Untuk Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Dengan Web Service*”.
- Basri R. (2013). “*Analisis Penyusunan Anggaran Dan Laporan Realisasi Anggaran Pada Bpm-Pd Provinsi Sulawesi Utara*”. ISSN: 2303-1174 Vol.1 No.4 Desember 2013
- Pazos R. A., Vazquez G., Martinez J. A., Joaquin Ortega J. P., Luna G. M. (2014). “*Minimizing Roundtrip Response Time In Distributed Databases With Vertical Fragmentation*”. Journal of Computational and Applied Mathematics 259 (2014) 905–913 Gosmawi S., Kundu C. (2013). “*Xml Based Advanced Distributed Database: Implemented On Library System*”. International Journal of Information Management 33 (2013) 28– 31
- Khotijah S.(2016). “*Perancangan Database E-Learning Manajemen System Untuk Pembelajaran Pada Sekolah Menengah Pertama*”. ISSN: 2527 – 9661 2016