

ANALISIS PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN APLIKASI BUSINESS INTELLIGENCE PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK KEMENTERIAN KEUANGAN RI

Ifan Junaedi¹, Dimas Abdillah², Verdi Yasin³

Program Studi Teknik Informatika¹, Program Studi Teknik Informatika², Program Studi Teknik Informatika³
STMIK Jayakarta¹, STMIK Jayakarta², STMIK Jayakarta²
ifan@stmik.jayakarta.ac.id, verdiyasin29@gmail.com

ABSTRAK

Business Intelligence merupakan sebuah sistem dan aplikasi yang berfungsi untuk memproses data-data dalam suatu perusahaan atau organisasi (data operasional, data transaksional, atau data lainnya) ke dalam bentuk pengetahuan. Direktorat Jenderal Anggaran (DJA) merupakan Lembaga Pemerintah level unit eselon I yang berada di bawah Kementerian Keuangan yang memiliki fungsi merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standarisasi teknis di bidang penganggaran. Salah satu bidang yang dikelola DJA dalam hal ini adalah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Sebagai unit yang mengelola keuangan khususnya dalam bidang PNBP, DJA tentunya membutuhkan sebuah aplikasi yang dapat merangkum semua laporan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi yang terintegrasi dalam penentuan rencana strategis dan kebijakan. Didorong oleh adanya kebutuhan di atas maka dibangunlah aplikasi *Business Intelligence* untuk bidang PNBP untuk kebutuhan DJA, yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja organisasi, optimalisasi dan pembuatan keputusan dan kebijakan yang tepat untuk tujuan organisasi. Dalam melaksanakan penelitian dalam hal mengumpulkan data - data sebagai sumber untuk menyusun tulisan ini, dilakukan dengan menggunakan beberapa metode penelitian antara lain wawancara, observasi, dan kepustakaan.

Kata Kunci : (*Business Intelligence*, PNBP)

Abstract: Business Intelligence is a system and application that serves to process the data in a company or organization (operational data, transactional data, or other data) into the form of knowledge. Directorate General of Budget (DJA) is an echelon I level government institution under the Ministry of Finance that has the function of formulating and implementing technical policies and standardization in the field of budgeting. One of the areas managed by DJA in this case is Non-Tax State Revenue (PNBP). As a unit that manages finances particularly in the field of PNBP, DJA certainly requires an application that can summarize all integrated planning, implementation and evaluation reports in the determination of strategic plans and policies. Driven by the above requirement, Business Intelligence application for PNBP field is developed for DJA requirement, which is expected to improve organizational performance, optimization and decision making and appropriate policy for organizational goals. In conducting research, especially in collecting data as a source to compose this paper, the author uses several research methods such as interviews, observation, and bibliography.

Keywords : (*Business Intelligence*, PNBP)

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Pada era modern dan kompetitif yang terlihat beberapa periode terakhir sampai dengan saat ini, hampir seluruh organisasi (baik yang berorientasi *profit* dan bisnis ataupun organisasi *non-profit* seperti pemerintahan) menentukan rencana strategis guna mengantisipasi perubahan-perubahan internal maupun eksternal yang akan terjadi di masa mendatang. Selain menentukan rencana strategis ke depan, hampir seluruh subjek pada organisasi, baik pada level *staff*, manajer

maupun CEO melakukan pengambilan keputusan untuk waktu yang singkat (*current period*) sebagai jalan keluar dari sebuah permasalahan yang muncul saat itu. Di lain pihak, pengambilan keputusan ini juga bertujuan sebagai langkah untuk mendukung operasi bisnis yang berjalan di organisasi untuk mencapai tujuan (*goal*) organisasi dimaksud.

Untuk menetapkan rencana strategis dan pengambilan keputusan efektif tersebut, tentunya sangat memerlukan adanya *support data* dan informasi yang berkualitas dan tepat waktu. Hal ini tentunya tidak terlepas dari dukungan dan peranan teknologi informasi.

Bagi organisasi, teknologi informasi merupakan bidang yang berperan penting dalam menunjang performa organisasi itu sendiri. Dalam hal pengelolaan data dan penyediaan informasi. Fungsi teknologi informasi dapat berupa proses untuk menyatukan informasi bisnis yang dalam bentuk basis data, memproses data dalam jumlah besar untuk transaksi bisnis rutin, mentransformasikan data atau memanipulasikannya dengan cara-cara tertentu sebelum data di-publish atau didistribusikan ataupun menyediakan grafik-grafik dan pendukung komunikasi.

Salah satu bentuk penerapan teknologi informasi yang mampu menjawab kebutuhan dan permasalahan di atas adalah *Business Intelligence* (BI). *Business Intelligence* merupakan sebuah sistem dan aplikasi yang berfungsi untuk memproses data-data dalam suatu perusahaan atau organisasi (data operasional, data transaksional, atau data lainnya) ke dalam bentuk pengetahuan.

Business Intelligence menjelaskan tentang suatu konsep dan metode bagaimana untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berdasarkan sistem yang berbasis data. Cakupannya meliputi beberapa aktivitas sistem pendukung keputusan, seperti : *query, reporting, OnLine Analytical Processing (OLAP), Statistical Analysis, Forecasting* dan *Executive Information System*.

Jika pada lembaga bisnis (*profit organization*) dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja melalui pemilihan strategi bisnis yang tepat, maka pada lembaga pemerintahan (non-profit organization) *Business Intelligence* dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja organisasi melalui peningkatan efisiensi pelaksanaan kerja sehingga pada akhirnya akan tercipta perbaikan layanan kepada masyarakat serta pengelolaan anggaran yang tepat.

Direktorat Jenderal Anggaran (DJA) merupakan lembaga pemerintah level unit eselon I yang berada di bawah Kementerian Keuangan yang memiliki fungsi merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standarisasi teknis di bidang penganggaran. Salah satu bidang yang dikelola DJA dalam hal ini adalah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Sebagai unit yang mengelola keuangan khususnya dalam bidang PNBP, DJA tentunya membutuhkan sebuah aplikasi yang dapat merangkum semua laporan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi yang terintegrasi dalam penentuan rencana strategis dan kebijakan. Didorong oleh adanya kebutuhan di atas maka dibangunlah aplikasi *Business Intelligence* untuk bidang PNBP untuk kebutuhan DJA, yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja organisasi, optimalisasi dan pembuatan keputusan dan kebijakan yang tepat untuk tujuan organisasi.

Identifikasi Masalah

Permasalahan penelitian yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. *Stakeholders* atau pemimpin perusahaan mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan dari data-data PNBP yang diperoleh.
2. *Staff* Direktorat Jenderal Anggaran masih menggunakan cara lama dalam membuat laporan dan diagram sebagai hasil dari pengelolaan data PNBP
3. Dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pembuatan laporan keuangan terkait data PNBP tersebut.
4. Belum ada *tools* yang kompeten untuk menangani permasalahan di atas.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan permasalahan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Apa saja jenis dan manfaat dari *Business Intelligence* itu sendiri.
2. Apakah yang dimaksud dengan *Oracle Interactive Dashboard*.
3. Bagaimana alur kerja atau *business process* dari sistem yang berjalan dalam pelaporan PNBP .
4. Bagaimana cara menyajikan struktur *cube* yang memudahkan *staff* direktorat untuk menghasilkan laporan yang diminta oleh pihak manajerial pihak *external*.
5. Bagaimana cara menyajikan laporan-laporan dengan bentuk diagram / chart, tabel-tabel yang mudah dilihat, dibaca, dan dimengerti oleh para *decision maker*.
6. Apa saja yang perlu dipersiapkan dalam merancang *web portal* dan *data warehouse* PNBP di dalam *Business Intelligence*.

Pembatasan Masalah

Batasan ruang lingkup permasalahan yang nantinya akan dihasilkan adalah sebagai berikut :

1. Rancangan *Business Intelligence*, termasuk prosedur penarikan data, pembentukan *data warehouse*, pembentukan *dashboard* dan pembuatan laporan-laporan yang dibutuhkan.
2. Aplikasi *Business Intelligence* meliputi besaran target, PNBP fungsional dan pagu penggunaan PNBP yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang antara lain berdasarkan Kementerian penghasil PNBP, unit eselon I, satuan kerja, lokasi dan Akun Penerimaan.

Adapun hal - hal yang tidak termasuk dalam ruang lingkup permasalahan meliputi :

1. Kebijakan organisasi di luar perancangan aplikasi Business Intelligence Penerimaan Negara Bukan Pajak.
2. Sistem yang sudah ada terlebih dahulu (*existing*) yang telah digunakan organisasi.
3. Koneksi dan konfigurasi jaringan internal (*intranet*) yang digunakan di lingkungan organisasi.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan skripsi ini adalah terciptanya aplikasi *Business Intelligence* sebagai *tools* yang ringkas dan mudah digunakan sehingga bermanfaat untuk *user* atau staff Kementerian Keuangan dalam hal ini Direktorat Jenderal Anggaran untuk membuat Laporan Keuangan terkait Penerimaan Negara Bukan Pajak.

Manfaat yang ingin dicapai dari penulisan skripsi ini antara lain :

1. Pimpinan Perusahaan atau Pejabat Direktorat Jenderal Anggaran dapat menganalisa sistem Penerimaan Negara Bukan Pajak pada Direktorat Jenderal Anggaran melalui aplikasi *Business Intelligence*.
2. Pimpinan Perusahaan atau Pejabat Direktorat Jenderal Anggaran dapat mengidentifikasi kebutuhan informasi dan permasalahan yang dihadapi pada sistem Penerimaan Negara Bukan Pajak
3. *User* atau Staff Pelaksana di Direktorat Jenderal Anggaran dapat merancang aplikasi *Business Intelligence* yang sesuai dengan kebutuhan dalam menganalisis sistem dan kebutuhan laporan dari Penerimaan Negara Bukan Pajak.
4. *Satkeholders* dapat dengan mudah mengambil kebijakan dalam mengakses laporan-laporan terkait data Penerimaan Negara Bukan Pajak dari aplikasi *Business Intelligence*.

Metode Penelitian

Metode penelitian adalah menggambarkan cara mengumpulkan data yang diperlukan sebagai bahan untuk menyusun tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yaitu mendapatkan data dengan cara :

a. Observasi

Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara pengamatan langsung dengan hal-hal yang berkaitan dengan pengelolaan aplikasi *Business Intelligence*.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap karyawan bagian IT pada Direktorat Jenderal Anggaran untuk

mengetahui permasalahan yang sedang mereka hadapi dari manajemen sistem informasi yang digunakan. Wawancara yang dilakukan sehubungan dengan sistem dan proses bisnis yang berlaku di Direktorat Jenderal Anggaran, kebutuhan informasi yang diperlukan perusahaan untuk merancang *data warehouse*, dan keinginan pengguna pada aplikasi yang akan dibuat.

c. Studi Kepustakaan

Dilakukan dengan cara membaca buku-buku yang berkaitan dengan masalah perancangan sistem informasi.

2. Analisa Sistem

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu menganalisa sistem yang ada yaitu mempelajari dan mengetahui apa yang akan dikerjakan sistem yang ada serta identifikasi sistem yang dibutuhkan oleh aplikasi *Business Intelligence*.

3. Rancangan Sistem

Tahap Perancangan Sistem adalah merancang sistem secara rinci berdasarkan hasil analisa sistem yang ada, sehingga menghasilkan model sistem baru yang diusulkan kepada Direktorat Jenderal Anggaran.

Adapun metode perancangan yang dilakukan melalui beberapa tahap yaitu :

- a. Perancangan *Star Schema* untuk menentukan dimensi dan fakta yang digunakan
- b. Pembuatan *query-query* yang sesuai dengan kebutuhan laporan yang akan dirancang
- c. Perancangan antar muka (*dashboard*) untuk *user* dengan menggunakan *Oracle Business Intelligence Dashboard*.

II. KAJIAN TEORI

Data, menurut Hutahean (2015, 8) mengutip dari Gordon B. Davis, Data adalah bahan mentah bagi informasi, dirumuskan sebagai kelompok lambang-lambang tidak acak menunjukkan jumlah-jumlah, tindakan-tindakan, hal-hal dan sebagainya

Informasi, Menurut Hutahean (2015, 9) mengutip dari Gordon B. Davis, Informasi adalah data yang sudah diolah menjadi suatu bentuk yang penting bagi si penerima dan mempunyai nilai nyata atau yang dapat dirasakan dalam keputusan-keputusan yang sekarang atau keputusan-keputusan yang akan datang

Database, menurut Pamungkas (2015, 2) *database* merupakan suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu. Basis data bisa juga diartikan sebagai

sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri. Adapun menurut Connolly (2015, 2), *database* adalah kumpulan data yang terhubung secara logikal, dan deskripsi dari data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi.

Dari kedua definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa *database* merupakan kumpulan data yang terintegrasi dan disimpan di dalam suatu perangkat komputer tertentu secara sistematis dan dapat diproses menggunakan suatu program komputer tertentu untuk memperoleh informasi dari kumpulan data tersebut.

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS), menurut Panneerselvam (2017,11), Seperti yang dikutip dari Peter Rob, DBMS adalah kumpulan dari *database* itu sendiri, *software database* dan kamus data yang dioperasikan oleh grup *user* atau *developers* aplikasi dan dikelola oleh administrator *database*.

Online Analytical Processing (OLAP)

Menurut Connolly (2015, 1101), OLAP merupakan suatu perangkat yang menggambarkan teknologi menggunakan gambaran multidimensi sejumlah data untuk menyediakan akses yang lebih cepat bagi strategi informasi dengan tujuan mempercepat analisis.

Menurut Peterson, Pinkelman (2016, 1) OLAP adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menyimpan data multidimensional dan perangkat yang digunakan untuk menampilkan sebuah tampilan multidimensional kepada *user*.

OLAP adalah teknologi yang memungkinkan *user* untuk menganalisis basis data yang besar untuk mendapatkan informasi yang lebih spesifik. Basis data untuk sistem OLAP disusun teratur agar lebih efisien dalam penyimpanan data statis. Karena penyimpanan OLAP adalah multidimensi, biasanya disebut *cube*, yang berlawanan dengan tabel. Yang membuat OLAP unik adalah kemampuannya untuk menyimpan kumpulan data secara hierarki. Dimensi-dimensi ini memberikan informasi secara kontekstual dalam bentuk bilangan atau perhitungan yang diteliti.

Menurut Peterson, Pinkelman (2016, 35-54), OLAP memiliki beberapa karakteristik :

- OLAP memasukkan data dari sistem OLTP dan sumber-sumber lain termasuk dari luar organisasi.
- OLAP menyimpan data yang dalam format yang mengoptimalkan analisis query, yang merupakan ringkasan informasi dari banyak sumber.
- Sistem OLAP bekerja dengan sangat baik di dalam lingkungan yang memiliki banyak indeks. Data-data tidak diupdate setelah dianalisis, jadi tidak ada

pemborosan waktu di dalam proses update indeks yang besar.

- Sistem OLAP mampu mendukung permintaan analisis secara tepat, tanpa mendapatkan kesulitan mengenai kombinasi perspektif apa yang dipilih oleh analisis.

Diagram UML (Unified Modeling Language)

UML adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. UML merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language*. UML juga menjadi salah satu cara untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. Aplikasi atau sistem yang tidak terdokumentasi biasanya dapat menghambat pengembangan karena *developer* harus melakukan penelusuran dan mempelajari kode program (Fajar, 2016).

a. Structural Diagram

Class Diagram, diagram ini terdiri dari *class*, *interface*, *association*, dan *collaboration*. Diagram ini menggambarkan objek - objek yang ada di sistem.

Object Diagram, diagram ini menggambarkan hasil instansi dari *class diagram*. Diagram ini digunakan untuk membuat *prototype*.

Component Diagram, diagram ini menggambarkan kumpulan komponen dan hubungan antar komponen. Komponen terdiri dari *class*, *interface*, atau *collaboration*

Deployment Diagram, diagram ini menggambarkan kumpulan *node* dan hubungan antar *node*. *Node* adalah entitas fisik dimana komponen di-*deploy*. Entitas fisik ini dapat berupa *server* atau perangkat keras lainnya.

b. Behavioral Diagram

Use case Diagram, diagram ini menggambarkan kumpulan *use case*, aktor, dan hubungan mereka. *Use case* adalah hubungan antara fungsionalitas sistem dengan aktor internal/eksternal dari sistem

Sequence Diagram, diagram ini menggambarkan interaksi yang menjelaskan bagaimana pesan mengalir dari objek ke objek lainnya.

Activity Diagram, menggambarkan aliran kontrol sistem. Diagram ini digunakan untuk melihat bagaimana sistem bekerja ketika dieksekusi.

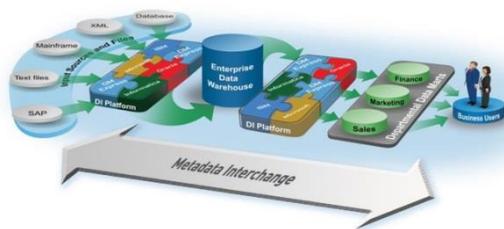
Pengertian Data Warehouse

Berikut beberapa pengertian *data warehouse* dari banyak ahli yang mengemukakan pendapatnya :

Menurut Brijs (2016, 29), data warehouse adalah koleksi data yang mempunyai sifat berorientasi pada subjek, terintegrasi, variasi waktu, dan koleksi data-nya tidak mengalami perubahan dalam mendukung proses pengambilan keputusan di manajemen.

Menurut Ralph Kimball (2012, 397), data warehouse adalah "The conglomeration of organization's data warehouse staging and presentation areas, where operational data is specifically structured for query and analysis performance." Pengertian tersebut dapat diartikan penggabungan antara tingkatan data warehouse yang ada pada suatu organisasi dengan area prestasi, dimana data operasional secara spesifik disusun untuk query dan analisis performa, serta kemudahan dalam penggunaan.

Syarat integrasi sumber data dapat dipenuhi dengan berbagai cara seperti konsisten dalam penamaan variabel, konsisten dalam ukuran variabel, konsisten dalam struktur pengkodean dan konsisten dalam atribut fisik dari data.



Gambar 2. 1 : Contoh skema integrasi data
([http://wikibon.org/wiki/v/Syncsort Aims to Overcome Big Data Integration Performance Bottlenecks](http://wikibon.org/wiki/v/Syncsort_Aims_to_Overcome_Big_Data_Integration_Performance_Bottlenecks) diakses 8 September 2017)

Data Mart

Menurut Jenny Tsai (2017) data mart merupakan bentuk sederhana dari datawarehouse yang berfokus pada sebuah subjek (area) tunggal seperti penjualan, keuangan atau marketing. Data mart umumnya dibangun dan dikontrol oleh sebuah departemen/divisi pada sebuah organisasi. Karena sifatnya yang berfokus pada satu subjek tunggal, data mart umumnya mengambil/menarik data dari satu atau sedikit sumber. Sumber datanya dapat berasal dari sistem internal, data warehouse pusatnya atau dari data external. Perbedaan data warehouse dan data mart dapat dilihat pada tabel di bawah :

Kategori :	Data Warehouse	Data Mart
Lingkungan (Scope)	Perusahaan atau Interprice	Departemen

Subjek	Multiply	Single
Sumber Data	Banyak	Sedikit
Ukuran Data	100 GB>1 TB	<100 GB
Waktu Implementas	Berbulan - bulan - Bertahun- tahun	Beberapa bulan

Tabel 2. 1 : Perbedaan Data Warehouse dengan Data Mart
(<http://www.pendidikanku.org/2015/11/perbedaan-data-warehouse-dan-data-mart.html> diakses 9 September 2017)

ETL (Extract, Transform, Loading)

Menurut Kimball dan Ross (2012, 401), ETL adalah kumpulan proses menyiapkan data dari operational source untuk data warehouse. Proses ini terdiri dari extracting, transforming, loading, dan beberapa proses yang dilakukan sebelum dipublikasikan ke dalam data warehouse.

Tujuan extracting, transforming, loading (ETL), adalah mengumpulkan, menyaring, mengolah dan menggabungkan data-data yang relevan dari berbagai sumber untuk disimpan ke dalam data warehouse. ETL juga dapat digunakan untuk mengintegrasikan data dengan sistem yang sudah ada sebelumnya.

BUSINESS INTELLIGENCE

Pengertian Business Intelligence

Menurut Rick Sherman (2014, 2), Business Intelligence mengkombinasikan produk, teknologi, dan metode untuk mengorganisir informasi kunci yang dibutuhkan manajemen untuk meningkatkan keuntungan dan performa.

Secara umum, business intelligence adalah informasi bisnis dan analisis bisnis di antara konteks dari proses bisnis utama yang menentukan keputusan dan tindakan dan semua itu menghasilkan performa bisnis yang meningkat. Secara khusus, business intelligence artinya meningkatkan aset informasi di antara proses-proses bisnis utama untuk mencapai performa bisnis yang meningkat.

Jenis - Jenis Business Intelligence

Menurut Turban (2015, 257), business intelligence terbagi ke dalam lima jenis yaitu : Enterprise Reporting, Cube analysis, Ad hoc querying and analysis, Statistical analysis and data mining, Report delivery and alerting.

Manfaat Business Intelligence

Menurut Rick Sherman (2014, p38), business intelligence dapat digunakan untuk memberikan manfaat bagi sebuah bisnis secara umum serta menghasilkan contoh-contoh nyata yang berhubungan dengan fungsi bisnis tersebut.

Beberapa manfaat tersebut yaitu :

Efisiensi Transaksi, Otomatisasi proses manual, Penerapan teknik analisis, Pengiriman informasi, Pelacakan,

Oracle

Oracle Corporation merupakan salah satu perusahaan utama pengembang sistem manajemen basis data (*database management system*), perangkat lunak untuk mengembangkan basis data, perangkat lunak manajemen hubungan pelanggan, *enterprise resource planning* dan perangkat lunak manajemen rantai pasok. Oracle Corporation didirikan pada tahun 1977. Markasnya berada di Redwood City, California.

Software database komersial pertama dari Oracle berperan merevolusi penggunaan metode konvensional yang teknologinya kurang memperhitungkan peningkatan jumlah data atau user dalam jumlah yang besar. Visi, gerakan dan optimisme dari pendiri Oracle menjadi awal langkah revolusi dalam penggunaan sistem komputerisasi *enterprise*.

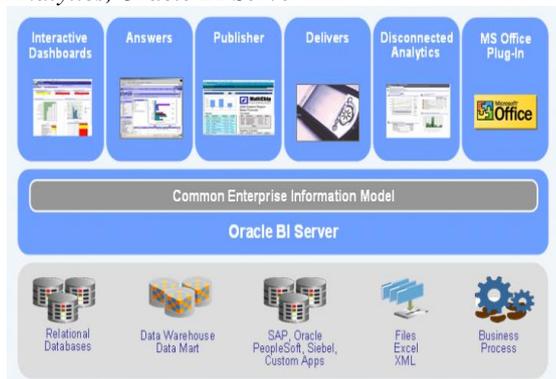
Oracle Business Intelligence Enterprise Edition (OBIEE) 10g merupakan software produk dari Oracle Inc. yang akan dibahas dan dijadikan bahan utama penulisan ini.

Pengertian OBIEE 10g

Oracle Business Intelligence Enterprise Edition merupakan sebuah paket software *enterprise* bidang *business intelligence* (BI) yang memiliki fungsi software BI dalam cakupan luas diantaranya *dashboard* interaktif, *full ad hoc*, *proactive intelligence* and *alerts*, *enterprise* and *financial reporting*, *real-time predictive intelligence*, *disconnected analytics* dan sebagainya.

Komponen - komponen dalam arsitektur OBIEE tersebut meliputi :

Oracle Interactive Dashboards, Oracle Answers, Oracle Publisher, Oracle Deliver, Oracle Disconnected Analytics, Oracle BI Server

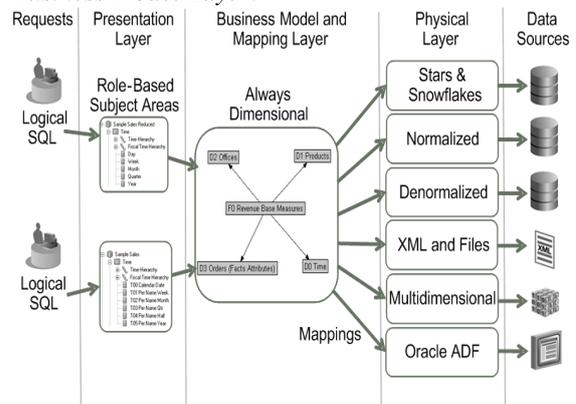


Gambar 2. 2 : Komponen OBIEE

Penerapan Data Modelling pada OBIEE

Data modelling pada OBIEE diterapkan melalui tiga layer pada repository yang tersimpan dalam metadata pada Oracle BI Server. Ketiga layer tersebut adalah Physical Layer, Business Model and Mapping Layer, dan Presentation Layer.

Presentation Layer menampilkan informasi kepada para eksekutif atau pihak yang memiliki wewenang untuk mengambil keputusan. Informasi ditampilkan dalam bentuk dashboard yang berisi grafik, pivot table, dan bentuk informasi lainnya. Melalui layer ini, para pengambil keputusan dapat menjalankan analisis ad-hoc, menampilkan laporan berdasarkan model bisnis yang berjalan sekarang. Semua informasi yang ditampilkan pada layer bersumber dari Business Model Layer.



Gambar 2. 3 : Data Modelling BI

III. ANALISA DATA SISTEM BERJALAN

A. Sejarah Pengelolaan Keuangan Negara

Di Indonesia, sejarah pengelolaan keuangan pemerintahan sudah ada sejak masa lampau. Setiap pemerintahan, mulai zaman kerajaan sampai sekarang, memiliki pengelola keuangan untuk memastikan terlaksananya pembangunan dalam pemerintahannya.

Sebagai bagian dari suatu pemerintahan, Kementerian Keuangan merupakan instansi pemerintah yang memiliki peranan vital dalam suatu negara. Peranan vital Kementerian Keuangan adalah mengelola keuangan negara dan membantu pimpinan negara di bidang keuangan dan kekayaan negara. Oleh karena itu, Kementerian Keuangan dikatakan sebagai penjaga keuangan negara ((Nagara Dana Rakca)).

Direktorat Jenderal Anggaran (DJA) Sebagai Eselon I dibawah Kementerian Keuangan dibentuk berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 24 Tahun 2010 tentang Kedudukan, Tugas, dan Fungsi Kementerian

Negara serta Susunan Organisasi, Tugas, dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara. Berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 184/PMK.01/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Keuangan, Direktorat Jenderal Anggaran adalah salah satu unit eselon I yang melaksanakan sebagian fungsi dari Kementerian Keuangan. Sentra dari peran Direktorat Jenderal Anggaran tersebut terletak pada tugasnya untuk merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standardisasi teknis di bidang penganggaran.

B. Visi dan Misi Direktorat Jenderal

Anggaran

Visi :

Memacu pengelolaan APBN yang berkualitas untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan dan berkeadilan.

Misi :

1. Memacu kualitas pengelolaan APBN dari perencanaan, penyusunan, hingga pelaporan,
2. Menggunakan monitoring dan evaluasi secara efektif untuk meningkatkan kualitas perencanaan,
3. Mendorong kerjasama dengan stakeholders dalam rangka pemberdayaan di keseluruhan proses,
4. Terus-menerus meningkatkan kualitas sistem dan proses penganggaran,
5. Membangun kapabilitas SDM dan organisasi internal

C. Tugas dan Fungsi Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak

Direktorat Penerimaan Negara bukan Pajak merupakan suborganisasi (Eselon II) dari Direktorat Jenderal Anggaran, yang memiliki Tugas sebagai berikut : Merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standardisasi teknis di bidang penerimaan negara bukan pajak (PNBP) serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak.

D. Tugas dan Fungsi Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak

Direktorat Penerimaan Negara bukan Pajak merupakan suborganisasi (Eselon II) dari Direktorat Jenderal Anggaran, yang memiliki Tugas sebagai berikut : Merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standardisasi teknis di bidang penerimaan negara bukan pajak (PNBP) serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak.

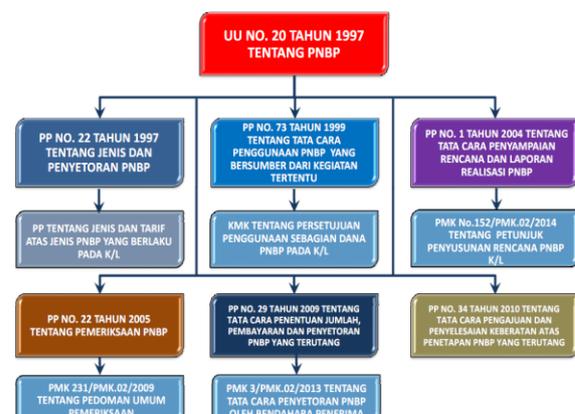
Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak memiliki Fungsi antara lain :

1. Penyiapan perumusan kebijakan di bidang penerimaan negara bukan pajak serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak;
2. Penyiapan pelaksanaan kebijakan di bidang penerimaan negara bukan pajak serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak;
3. Penyiapan penyusunan norma, standar, prosedur dan kriteria di bidang penerimaan negara bukan pajak serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak;
4. Penyiapan pemberian bimbingan teknis, monitoring dan evaluasi di bidang penerimaan negara bukan pajak serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak;
5. Melakukan analisis kebijakan di bidang penerimaan negara bukan pajak serta subsidi yang ditugaskan pada Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak; dan
6. Pelaksanaan urusan tata usaha Direktorat Penerimaan Negara Bukan Pajak.

E. Definisi Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)

PNBP adalah seluruh penerimaan Pemerintah Pusat yang tidak berasal dari penerimaan perpajakan. PNBP terdiri dari penerimaan sumber daya alam, pendapatan bagian laba BUMN, PNBP lainnya serta pendapatan BLU. PNBP dikelompokkan berdasarkan dari pengelolaan dana Pemerintah, pemanfaatan SDA, hasil pengelolaan kekayaan negara yang dipisahkan, kegiatan pelayanan yang dilaksanakan oleh Pemerintah, putusan pengadilan dan pengenaan denda administratif, hibah yang merupakan hak pemerintah serta penerimaan lainnya yang diatur dalam UU tersendiri.

F. Dasar Hukum Pengelolaan PNBP

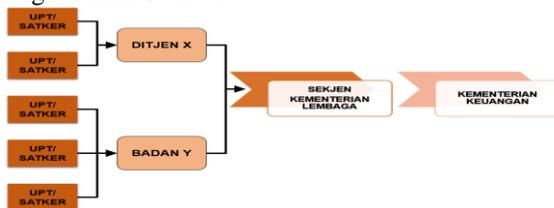


Gambar 3. 1 : Dasar Hukum Pengelolaan PNBP

G. Mekanisme Pengelolaan Target PNBP

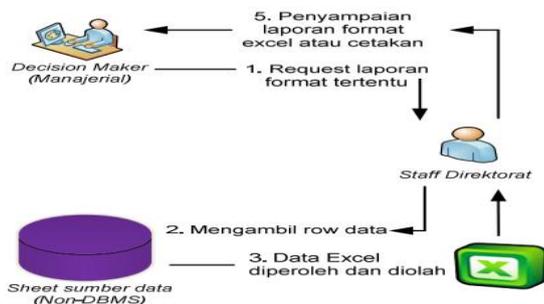
Seluruh PNBP dikelola dalam sistem APBN. Penerimaan Kementerian Negara/Lembaga/ Satuan Kerja perangkat daerah tidak boleh digunakan langsung untuk membiayai pengeluaran. Menteri dapat menunjuk Instansi Pemerintah untuk menagih dan atau memungut PNBP yang Terutang. Instansi pemerintah yang ditunjuk untuk menagih dan atau memungut PNBP yang terutang wajib menyampaikan laporan dan rencana realisasi PNBP secara tertulis dan berkala kepada Menteri Keuangan. Laporan realisasi PNBP triwulanan disampaikan secara tertulis oleh pejabat instansi pemerintah kepada Menteri paling lambat 1 (satu) bulan setelah triwulan yang bersangkutan berakhir.

Dalam penyusunan target, masing-masing jenis PNBP dikelompokkan sesuai Akun PNBP, dengan mengacu pada PMK No. 91/PMK.06/2007 tentang Bagan Akun Standar.



H. Prosedur Sistem Berjalan

Untuk menghasilkan rancangan sistem baru yang diasumsikan dapat mempertahankan kinerja sistem yang ada, tahap pertama yang harus dilakukan adalah dengan mempelajari dan mengevaluasi prosedur-prosedur sistem yang sedang berjalan. Pemahaman terhadap sistem yang telah ada atau yang sedang berjalan dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap bagaimana sistem tersebut berjalan, melakukan wawancara dan studi kepustakaan.



Gambar 3. 2 : Business Proses sistem existing report request dari manajerial

Adapun hasil analisa terhadap sistem yang saat ini berjalan pada Perancangan dan Pembangunan Aplikasi *Business Intelligence* Penerimaan Negara Bukan Pajak Kementerian Keuangan RI adalah sebagai berikut :

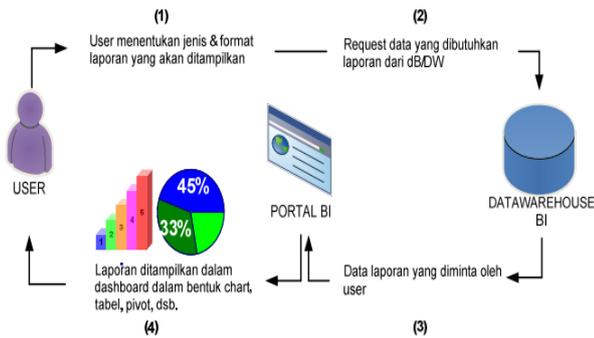
1. Menyajikan *struktur cube* yang memudahkan *staff* direktorat untuk menghasilkan laporan yang diminta oleh pihak manajerial pihak eksternal. *Structure cube* ini terdiri dari nama Kementerian Lembaga, Unit dan Satker, Level Target PNBP, Referensi Tarif, Akun Penerimaan PNBP, Besaran Target PNBP dan Besaran Pagu Penggunaan PNBP.
2. Menyajikan laporan - laporan yang telah terorganisasi sedemikian rupa untuk menampilkan laporan dan data PNBP dalam berbagai format. Beberapa laporan tersebut antara lain :
 - a) Laporan Rekapitulasi Kementerian Lembaga Per Akun Penerimaan PNBP.
 - b) Laporan PNBP Kementerian Lembaga Per unit Eselon I.
 - c) Laporan PNBP Kementerian Lembaga Per tiga digit Akun Penerimaan., dan
 - d) Laporan PNBP per Akun Pendapatan PNBP. (*i-account*)
3. Menampilkan laporan dengan bentuk diagram / *chart* yang mudah dilihat, dibaca, dan dimengerti. Diagram / *chart* yang akan dibuat antara lain :
 - a) Diagram batang perbandingan besaran Target PNBP dengan Pagu Penggunaan PNBP per Kementerian Lembaga.
 - b) Diagram *Pie Chart* Target PNBP per Akun Penerimaan.

Pemodelan Prosedur Sistem Usulan

Berdasarkan analisis sistem berjalan yang telah dilakukan, maka diperlukan sebuah aplikasi *business intelligence* dalam bentuk portal yang dapat diakses oleh semua *decision maker* di Direktorat Jenderal Anggaran. Portal ini harus dapat menyediakan informasi bagi para *decision maker* untuk mendukung pengambilan keputusan dalam bentuk laporan, dimana laporan ini berisi informasi tentang PNBP.

Untuk memudahkan penyampaian informasi kepada *decision maker*, maka laporan akan disajikan dalam bentuk diagram garis, diagram batang dan *pivot table*.

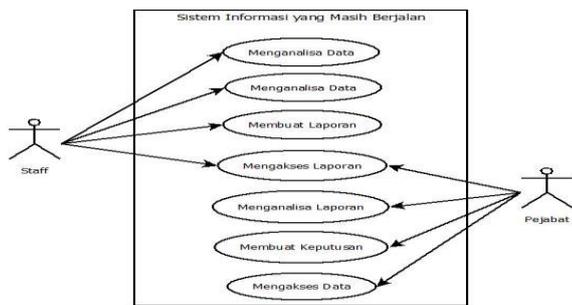
Berikut ini adalah gambaran dari sistem usulan :



Gambar 3. 3 : Konsep sistem BI yang akan dirancang

Use Case Diagram

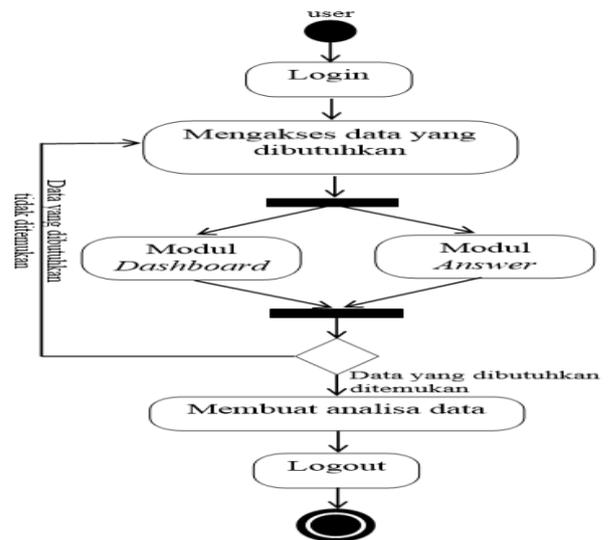
Use Case Diagram merepresentasikan sebuah interaksi antara subjek/aktor dengan sistem. Perancangan *business intelligence* data PNPB ini ditujukan untuk dua aktor yang berhubungan langsung dengan sistem yaitu *administrator* dan *user*.



Gambar 3. 4 : use case diagram sistem yang berjalan

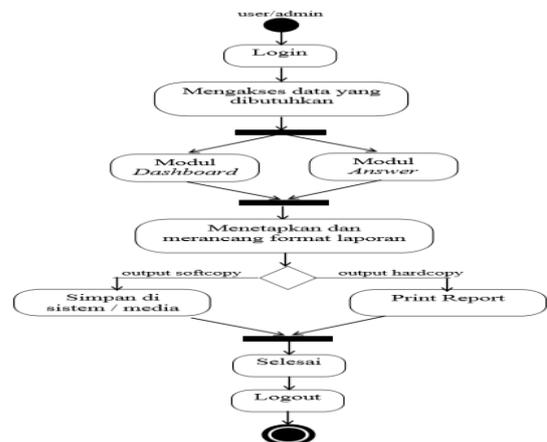
ACTIVITY DIAGRAM

Di sini digambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem *business intelligence*, bagaimana masing-masing alir berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana berakhir. *Activity diagram* ini juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.



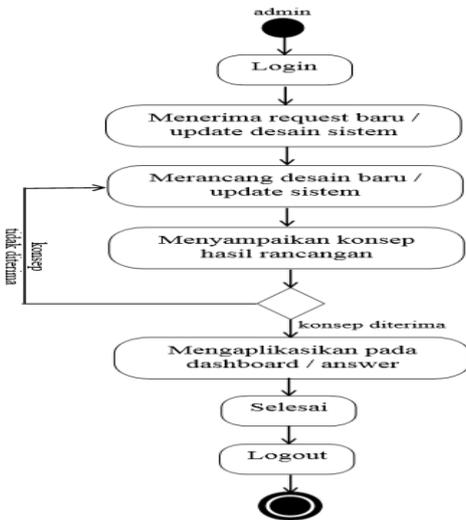
Gambar 3. 5 : Diagram aktivitas akses dan analisa data

Proses aktivitas untuk mengakses data dan analisa data memiliki alur yang hampir sama. Diawali dengan *login* pada sistem kemudian *user* mengakses data yang dibutuhkan melalui modul *Dashboard* dan/atau *Answer* pada BI. Untuk sekedar akses data, bila data ditemukan maka kegiatan selesai. Bila belum, proses dapat kembali ke aktivitas akses data. Adapun untuk aktivitas analisa data, dilakukan kegiatan lanjutan yaitu analisa data pada *output* yang diperoleh. Setelah aktivitas selesai, *user* *logout* dari sistem.



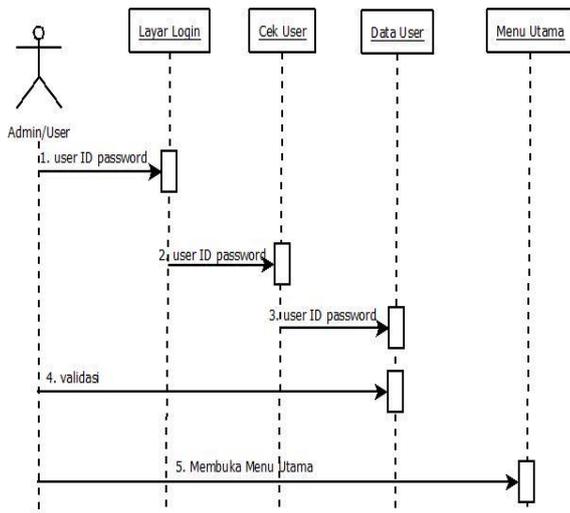
Gambar 3. 6 : Diagram aktivitas membuat laporan (reporting)

Aktivitas desain/update sistem dan publikasi data dilakukan oleh *admin* sistem BI. Setelah menerima *request* dari *user*, *admin* akan merancang desain dimaksud pada halaman admin. Konsep hasil rancangan yang dibuat akan disampaikan kepada *request user*. Bila rancangan ditolak, maka akan kembali pada aktivitas perancangan sistem. Bila rancangan sesuai dengan *request user*, maka desain akan diimplementasikan pada sistem BI.



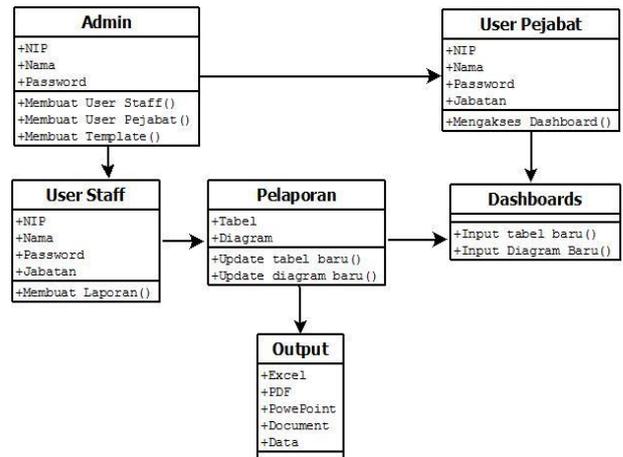
Gambar 3. 7 : Diagram aktivitas desain sistem dan publikasi data

Sequence Diagram



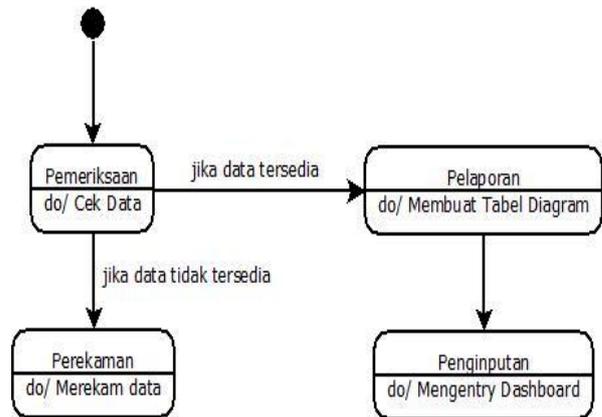
Gambar 3. 8 : Sequence Diagram User/Admin

Class Diagram



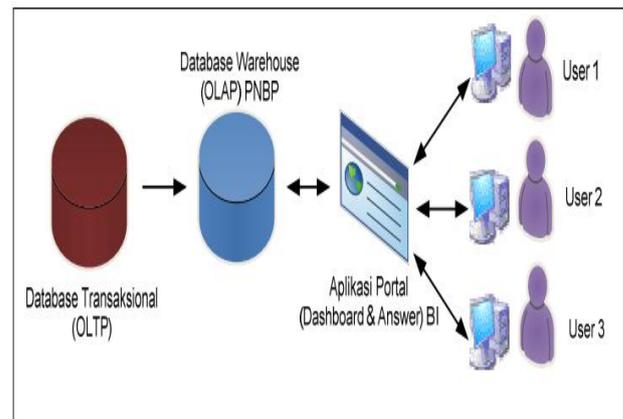
Gambar 3. 9 : Class Diagram

State Diagram



Gambar 3. 10 : State Diagram User

Deployment Diagram

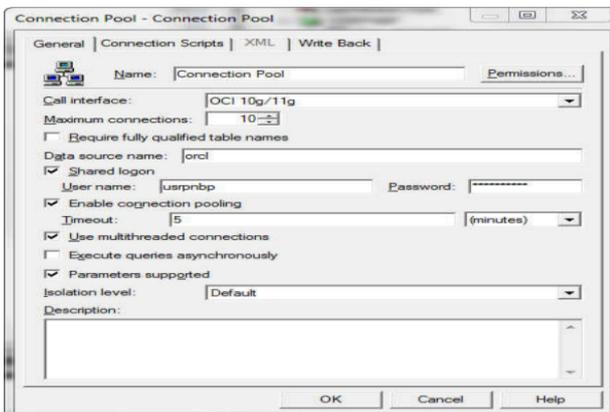


Gambar 3. 11 : Deployment Diagram

IV. IMPLEMENTASI BUSINESS INTELLIGENCE

A. Perancangan Aplikasi *Business Intelligence*

Dalam perancangan portal *Business Intelligence* dengan *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition (OBIEE)* versi 10.1, perancangan *repository* merupakan inti dari keseluruhan proses dilakukan. *Repository* ini digunakan untuk menampung data-data yang akan digunakan oleh *oracle server* untuk berkomunikasi dengan *presentation services* dari OBIEE yang akan menampilkan data yang di-request oleh *dashboard*. Pada *repository* ini juga, struktur proses logikal bisnis dirancang agar dapat digunakan oleh *presentation services* untuk dapat menampilkan data yang diminta oleh *dashboard*.



Gambar 4.1 : Konfigurasi Connection Pool

Rincian Tampilan Aplikasi

Halaman *login* ke portal *Business Intelligence* dilakukan modifikasi dengan penambahan logo *Kemenkeu* menjadi seperti berikut :



Gambar 4. 2 : Halaman Login dengan Modifikasi Logo

Setelah halaman *login*, *portal* akan membuka *dashboard* utama. Pada *dashboard* utama terdapat menu utama sebagai berikut :



Gambar 4. 3 : Tab Homepage Menu Utama

Halaman Target, PNBP Fungsional & Pagu Penggunaan PNBP 2018

Halaman ini berada pada tab Hal. Utama. Halaman ini menampilkan text berjalan (*vertical ticker*) yang menampilkan data nama Kementerian/Lembaga, total target PNBP, total target fungsional, dan pagu maksimal PNBP per masing-masing K/L untuk Tahun Anggaran 2018 dengan level target adalah Alokasi PNBP (level 5).

TARGET DAN PAGU PNBP LEVEL PAGU ANGGARAN TA 2018	
ticker	
PNBP Fungsional	: Rp. 3,479,750,000
Pagu Penggunaan	: Rp. 3,409,459,050
Kementerian : 005 MAHKAMAH AGUNG	
Target PNBP	: Rp. 56,237,563,588
PNBP Fungsional	: Rp. 43,075,402,245
Pagu Penggunaan	: Rp. 0
Kementerian : 006 KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA	
Target PNBP	: Rp. 358,396,500,000
PNBP Fungsional	: Rp. 356,466,000,000
Pagu Penggunaan	: Rp. 0
Kementerian : 007 KEMENTERIAN SEKRETARIAT NEGARA	
Target PNBP	: Rp. 480,601,382,161
PNBP Fungsional	: Rp. 479,736,174,261
Pagu Penggunaan	: Rp. 393,474,092,356
Kementerian : 010 KEMENTERIAN DALAM NEGERI	
Target PNBP	: Rp. 69,856,585,000
PNBP Fungsional	: Rp. 69,721,485,000

Gambar 4. 4 : Halaman Target, PNBP Fungsional & Pagu Penggunaan PNBP

TARGET DAN PAGU PENGGUNAAN PNBP PER KEMENTERIAN LEMBAGA				
PAGU ANGGARAN TA 2018				
KEMENTERIAN/LEMBAGA : 015 KEMENTERIAN KEUANGAN				
UNIT	TARGET PNBP	PNBP FUNGSIONAL	PAGU PENGGUNAAN	% PAGU TRD TARGET
TOTAL	13,882,093,506,957	13,843,554,745,595	12,842,586,643,000	93
015.01 SEKRETARIAT JENDERAL	1,860,031,403,500	1,851,287,354,000	1,831,747,643,000	98
015.04 DITJEN PAJAK	4,215,371,387	982,731,895	0	0
015.05 DITJEN BEA DAN CUKAI	18,436,874,038	1,800,000	0	0
015.07 DITJEN PENGELOLAAN PEMBIAYAAN DAN RESKO	84,865,895,032	84,864,360,700	0	0
015.08 DITJEN PERBENDAHARAAN	11,514,710,000,000	11,507,000,000,000	10,992,000,000,000	95
015.09 DITJEN KEKAYAAN NEGARA	379,539,499,000	379,539,499,000	0	0
015.11 BADAN PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEUANGAN	20,294,464,000	19,879,000,000	18,849,000,000	93

Gambar 4. 5 : Halaman Target & Pagu PNPB per Kementerian Lembaga

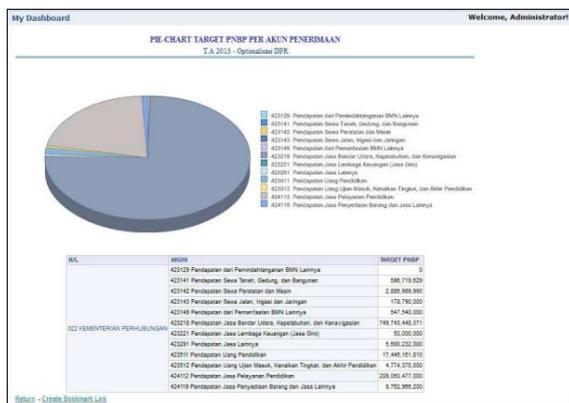
Halaman Pie Chart Target PNPB per Akun

Halaman ini berada pada tab *List Mode* dan menampilkan target PNPB per Kementerian/Lembaga dan akun penerimaan yang disajikan dalam format *pie-chart*. Format ini merupakan kombinasi antara *prompt* dan *chart* dengan tabel. *Style* yang ditampilkan di awal / halaman depan adalah tampilan list nama seluruh Kementerian/Lembaga dalam format *list*.



Gambar 4. 6 : Tampilan awal halaman Pie-Chart Target PNPB per Kementerian Lembaga

Dashboard akan membuka halaman target PNPB dalam format *pie-chart*. Analisis terhadap target penerimaan juga dipermudah dengan adanya tabel representasi dari *pie-chart* di bagian bawah yang menunjukkan besaran rupiah dari target pada *chart*.



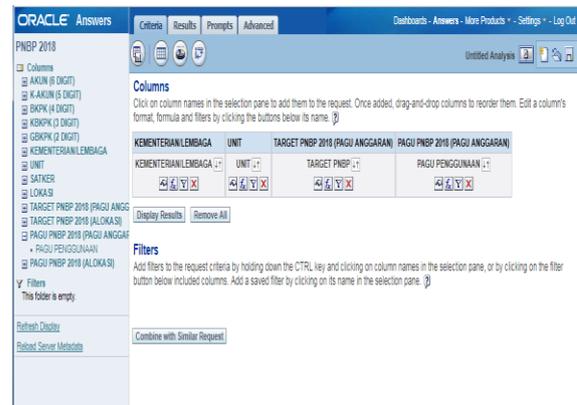
Gambar 4. 7 : Tampilan depan halaman Pie-Chart Target PNPB per Akun Penerimaan

KEMENTERIAN/LEMBAGA	AKUN (6 DIGIT)	TARGET PNPB 2018 (PAGU ANGGARAN)
KEMENTERIAN/LEMBAGA	AKUN	TARGET PNPB

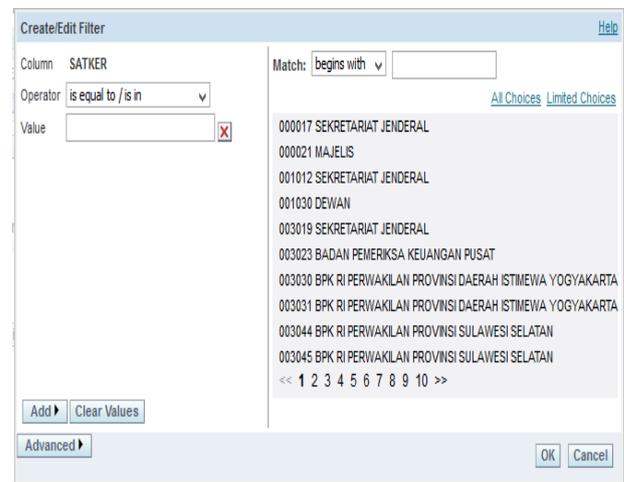
Gambar 4. 8 : Kolom perancangan halaman Pie-Chart Target PNPB per Akun Penerimaan

Answer Business Intelligence

Menu *answer BI* merupakan inti dari sistem OBIEE ini. Seluruh perancangan *dashboard* di atas pada dasarnya dilakukan melalui *Answer*. Melalui menu *Answer user* dapat melakukan kustomisasi laporan yang diinginkan. Di sini *user* juga dapat melakukan *edit properties* dari dimensi yang diambil atau menambahkan formula, perhitungan matematis, logika serta beberapa fungsi matematis lainnya).



Gambar 4. 9 : Menu Answer Business Intelligence

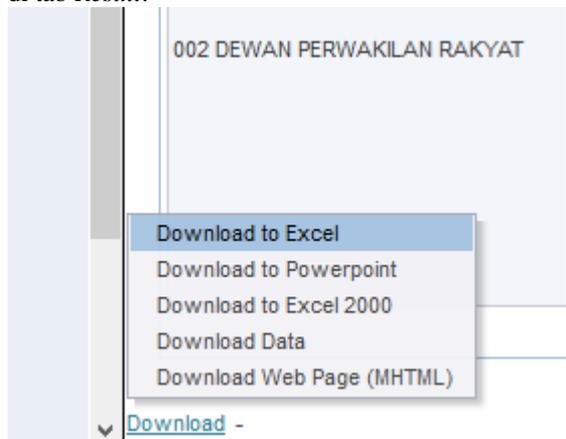


Gambar 4. 10 : Contoh Fungsi Filter Dimensi

Keluaran Aplikasi

Pada menu *Answers* di Aplikasi *Business Intelligence* akan menghasilkan *Output* atau *Keluaran* berupa *file* dalam bentuk format *Excel*, *Power Point*, *Data* maupun bentuk *Web Page (HTML)*. *User* atau pengguna aplikasi dapat *men-download output* tersebut

setelah melakukan kustomisasi laporan yang diinginkan di tab *Result*.



Gambar 4. 11 : Link Download Output

File *Output* tersebut dapat *user* gunakan untuk kebutuhan di luar aplikasi seperti membuat Laporan Keuangan, Bahan Presentasi atau artikel yang akan dimuat di website Direktorat Jenderal Anggaran. Berikut di bawah merupakan salah satu contoh peruntukan *ouput* tersebut untuk lampiran Surat Laporan Keuangan Penerimaan Negara Bukan Pajak di Kementerian tertentu

Lampiran Surat
Nomor : S- /AG/2017
Tanggal : 2018

RENCANA PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK
KEMENTERIAN KEHUBUNGAN
RAGU ANGGARAN
PER UNIT ESELON I
TAHUN ANGGARAN 2018

(dalam ribuan Rupiah)

KODE	URAIAN	TARGET PNBP	RAGU PENGGUNAAN PNBP
015.01	SEKRETARIAT JENDERAL	1.860.031.403	1.831.747.643
015.04	DITJEN PAJAK	4.215.371	0
015.05	DITJEN BEA DAN CUKAI	18.436.874	0
015.07	DITJEN PENGELOLAAN PEMBIAYAAN DAN RISIKO	24.265.895	0
015.08	DITJEN PERBENDAHARAAN	11.514.710.000	10.992.000.000
015.09	DITJEN KEKAYAAN NEGARA	930.145.519	103.553.000
015.11	SADAN PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEUANGAN	20.294.464	18.849.000
TOTAL		14.432.699.526	12.946.149.643

Gambar 4. 12 : Hasil Olahan Output

V. SIMPULAN DAN SARAN.

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dalam bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah melakukan testing aplikasi portal *business intelligence* pada sistem yang berjalan, sistem usulan sesuai dengan *requirement* terhadap kebutuhan sistem. Fitur - fiturnya memenuhi kebutuhan informasi pada portal *business intelligence*. Hasil dari *business intelligence* ini dapat digunakan dalam pelaporan PNBP.
2. Aplikasi *business intelligence* menampilkan informasi dalam berbagai bentuk format yang mencerminkan gambaran data PNBP secara global dan detil, dimana nantinya aplikasi *business intelligence* ini dapat mendukung pengambilan keputusan oleh Manajemen.
3. Aplikasi *business intelligence* dapat menghemat waktu dalam menampilkan data dan laporan karena cukup mudah dalam membuat tabel dan grafik melalui menu *Answer*.
4. Aplikasi *business intelligence* berjalan secara *intranet* di lingkup Kemenkeu sehingga pengguna di lokasi tertentu dalam jaringan Kemenkeu dapat melakukan akses ke sistem *business intelligence* PNBP .

B. Saran – Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut :

1. Aplikasi *business intelligence*, sebaiknya disatukan dengan Sistem yang ada, agar dapat menampilkan hasil analisis yang lebih rinci.
2. Aplikasi *business intelligence*, masih memberikan peluang dikembangkan, sebaiknya pengembangan berikutnya dapat memenuhi kebutuhan informasi sampai pada level PNBP, pada tahun anggaran berjalan.
3. Sebaiknya Aplikasi *business intelligence* dikembangkan dengan penambahan representasi data lain yang lebih variatif dalam menampilkan informasi, serta dengan versi mobile, tidak hanya diakses terbtas dalam lingkup jaringan Kemenkeu. Contohnya seperti menyandingkan nilai Realisasi PNBP di tahun yang bersangkutan / berjalan.

REFERENSI

- [1] Brijs, Bert. 2016. *Business Analysis for Business Intelligence*. London : CRC Press.
- [2] Connolly, T.M., Begg, C.E. 2015. *Database Systems : A Practical Approach To Design, Implementation And Management. 4th Edition*. USA : Addison-Wesley.
- [3] Hutahean, Jeperson. 2015. *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta : Deepublish.
- [4] Irwansyah, Edy. 2014. *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta : Deepublish.

- [5] Kimbal, R., Ross, M. 2012. *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, 2nd Edition*. Canada : John Wiley and Sons, Inc.
- [6] Panneerselvam, R. 2017. *Database Management Systems Third Edition*. New Delhi : Eastern Economy Editon.
- [7] Peterson, T., Pinkelman, J. 2016. *Microsoft OLAP Unleashed, 2nd Edition*. USA : Sams Publishing.
- [8] Sherman, Rick. 2014. *Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics*, United States : Morgan Kaufmann
- [9] Anonim. *About Layers in the Oracle BI Repository*. https://docs.oracle.com/cd/E28280_01/bi.1111/e10540/intro.htm#BIEMG102
- [10] Anonim. 2011. *Components of Oracle Business Intelligence Enterprise Edition (OBIEE)* <http://bi-insider.com/portfolio/components-of-oracle-bi-enterprise-edition-obiee> (Diakses 18 September 2017).
- [11] Anonim. 2011. *Struktur Datawarehouse* (http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/datamining/ohp/dm-OHP-final_2.html) diakses 9 September 2017)
- [12] Anonim. 2015. *Perbedaan Data Warehouse dengan Data Mart* <http://www.pendidikanku.org/2015/11/perbedaan-data-warehouse-dan-data-mart.html> (diakses 9 September 2017)
- [13] Fajar, Irawan. 2016. *Mengenal Diagram UML (Unified Modeling Language)* <https://www.codepolitan.com/mengenal-diagram-uml-unified-modeling-language> (diakses 30 Januari 2018)
- [14] Irawan, Dedi. 2017. *Perbandingan Model Skema Bintang dan Model Skema Snowflake Pada Data Warehouse*. <https://mti.binus.ac.id/2017/04/10/perbandingan-model-skema-bintang-dan-model-skema-snowflake-pada-data-warehouse/> (diakses 18 Oktober 2017)
- [15] Ruf, Oliver. 2017. *ETL Process* <https://www.informatec.com/en/offer/business-intelligence/etl-process> (diakses 9 September 2017)
- [16] Tsai, Jenny. 2017. *Oracle Business Intelligent Standart Edition One Tutorial Realease 10g (10.1.2.3.1) E 10312-01*. http://docs.oracle.com/html/E10312_01/dm_concepts.htm,. (diakses 9 September 2017).