

Rancang Bangun *Business Intelligence* untuk Memantau Purna TKI pada BNP2TKI

Arie Gunawan¹, Agus Iskandar² dan Olipa Sarta Matilda Purba³

¹Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional Jakarta

²Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional, Jakarta
Jl. Sawo Manila, Pejaten, Ps. Minggu Jakarta 12520

³Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka, Jakarta
Jl. Jenderal Ahmad Yani No.43, RT.5/RW.4, Utan Kayu Selatan, Matraman, Jakarta Timur 13230
E-mail: arigunawan@civitas.unas.ac.id, agus.iskandar @civitas.unas.ac.id, olipa.sarta@gmail.com

Abstrak

BNP2TKI harus mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan teknologi saat ini yang sangat pesat karena kebutuhan akan informasi dan koneksi data untuk memperbarui informasi selalu ada. Informasi digunakan sebagai salah satu acuan dalam pengambilan keputusan pada tingkat manajemen. Penulis tertarik untuk meneliti topik terkait *business intelligence* untuk mendukung kegiatan bisnis BNP2TKI. Dengan menawarkan pola pengumpulan data yang lebih detail yang diperiksa dari gudang data perusahaan dan ditampilkan dalam tampilan grafis yang mudah dipahami, dapat membuat aktivitas pengambilan keputusan berdasarkan laporan tahunan menjadi lebih tepat. Diharapkan dengan menggunakan aplikasi *business intelligence* ini, kinerja bisnis akan terdorong dan optimal, serta laporan kinerja tahunan perusahaan dapat ditingkatkan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah sembilan langkah Kimball yang di dalamnya termasuk ETL (*Extract Transform Load*) dan menggunakan metode *blackbox* untuk pengujiannya. Penelitian ini menghasilkan menggunakan TABLEAU sehingga memudahkan manajemen perusahaan untuk menganalisis data purna TKI dengan menampilkan informasi dalam bentuk grafik dan tabel yang juga lebih informatif.

Kata kunci : *datawarehouse, business intelligence, etl, tki, tableau*

Pendahuluan

Badan Nasional Penempatan dan Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia (BNP2TKI) adalah Lembaga Pemerintah Non Kementerian. Pembentukan BNP2TKI dimaksudkan untuk memberikan pelayanan, pengawasan, dan berkoordinasi dengan instansi terkait terhadap jalannya penempatan TKI dari mulai tahap pra penempatan, tahap masa penempatan hingga tahap purna penempatan TKI yang akan bekerja di luar negeri.

BNP2TKI harus mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan teknologi saat ini yang sangat pesat karena kebutuhan akan informasi dan koneksi data untuk memperbarui informasi selalu ada. Informasi digunakan sebagai salah satu acuan dalam pengambilan keputusan pada tingkat manajemen. Ada kebutuhan akan alternatif pemrosesan data transaksional yang mendukung pemrosesan data dan memberi manajemen perusahaan akses cepat ke informasi yang akurat sambil mendorong kemandirian dalam pengumpulan informasi. Selain merawat para pekerja migran Indone-

sia (TKI) yang sukses, BNP2TKI juga membantu mereka yang tidak berhasil dan memberikan bantuan kepada keluarganya agar bisa sejahtera sehingga para pensiunan buruh migran dapat membuka usaha sendiri.

Suatu sistem mengakumulasi jumlah data yang meningkat seiring pertumbuhan bisnis di dalam perusahaan. Teknologi data warehouse, atau teknologi penyimpanan data yang dapat mengolah data dalam bentuk multidimensi sehingga manajemen dapat menganalisis informasi dengan lebih cepat [1], dan teknologi *business intelligence*, atau teknologi yang memungkinkan manajemen memperoleh informasi yang akurat dalam bentuk visualisasi berupa grafis [2], keduanya dapat membantu memecahkan masalah pemrosesan data dalam jumlah besar. Pengguna dapat menganalisis data pekerja migran yang telah kembali dengan menggunakan *business intelligence* yang dipadukan dengan teknologi data warehouse.

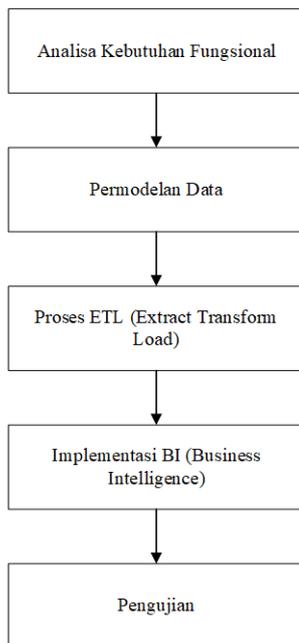
Penelitian terkait *business intelligence* sebelumnya menggabungkan data yang ada dengan data

yang tersimpan di gudang data, pemangku kepentingan dapat lebih mudah menganalisis data penjualan saat informasi disajikan dalam bentuk bagan dan tabel menggunakan aplikasi BI, yang juga menjadikan informasi lebih bermakna [3]. Aplikasi BI menampilkan informasi sehingga bisa mendukung pengambilan keputusan [4] serta dapat membantu pemilik usaha dalam proses pengambilan keputusan barang yang akan dijual [5].

Penulis tertarik untuk meneliti topik terkait business intelligence untuk mendukung kegiatan bisnis BNP2TKI berdasarkan uraian di atas. Dengan menawarkan pola pengumpulan data yang lebih detail yang diperiksa dari gudang data perusahaan dan ditampilkan dalam tampilan grafis yang mudah dipahami, dapat membuat aktivitas pengambilan keputusan berdasarkan laporan tahunan menjadi lebih tepat. Diharapkan dengan menggunakan aplikasi business intelligence ini, kinerja bisnis akan terdorong dan optimal, serta laporan kinerja tahunan perusahaan dapat ditingkatkan.

Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan kerangka kerja yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Kerangka kerja penelitian

Proses di BNP2TKI digambarkan pada Gambar 1 dimulai dengan analisis kebutuhan fungsional. Persyaratan target atau hasil yang diharapkan manajemen perusahaan dari sistem yang sedang dikembangkan dikenal sebagai persyaratan fungsional [6]. Proses pemodelan data mengikuti, dan selama tahap inilah analisis kebutuhan fungsional digunakan untuk merancang gudang data. Proses sembilan langkah Kimball adalah teknik

yang digunakan untuk memodelkan data ke dalam gudang data. Metodologi sembilan langkah Kimball terdiri dari sembilan langkah untuk membuat dan mengembangkan gudang data [7]. Metode sembilan langkah Kimball memiliki langkah-langkah sebagai berikut [8]:

1. *Choose the proses* adalah langkah dalam analisis proses yang sedang aktif.
2. *Choose the grain*, tepatnya apa yang diwakili oleh tabel fakta di bagian ini.
3. *Identify and conform the dimension*, pada tahap ini dimensi butir yang diproduksi harus ditetapkan.
4. *Choose the fact*, tabel fakta dapat dibuat setelah menentukan grain dan dimensi.
5. *Store precalculations in the fact table*, pada langkah ini, perhitungan dibuat di tabel fakta, memungkinkan Anda mendapatkan angka kunci yang diinginkan.
6. *Rounding out the dimension table*, Pada titik ini, tambahkan kolom untuk penentuan dimensi ke tabel dimensi untuk melengkapinya. Tabel dimensi sekarang diperbarui dengan atribut dan deskripsi.
7. *Choosing the duration*, durasi data yang akan digunakan di data warehouse ditentukan oleh pilihan durasi.
8. *Track slowly the changing dimesion*, pada titik ini hanya perubahan yang dapat diamati dari waktu ke waktu yang dipertimbangkan.
9. *Deciding the query priorities and the query modes*, pada tahap ini, desain fisik digunakan untuk membangun gudang data yang akan digunakan untuk analisis data, dan prioritas kueri serta mode kueri dipilih.

Prosedur selanjutnya adalah prosedur ETL (*Extract Transform Load*), yang muncul setelah prosedur pemodelan data. Data transaksional harus diubah selama proses ETL agar dapat disimpan di gudang data yang dibuat pada tahap sebelumnya. Selain itu, proses ETL menstandarkan data yang ditemukan dalam data transaksional dan menyaring data yang sebenarnya diperlukan untuk proses pengambilan keputusan [9]. Berikut adalah beberapa contoh prosedur transformasi data di ETL [10]:

1. Memilih kolom tertentu untuk diambil.
2. Kode nilai terpadu
3. Pengkodean nilai.
4. Data dari berbagai sumber dapat digabungkan.
5. Pengumpulan dan pemilahan data.
6. Berikan nilai yang digunakan untuk mengganti kunci.

7. Kolom terbagi.
8. Penyelesaian.
9. Verifikasi data.

Kemudian dilanjutkan dengan prosedur implementasi BI, yang harus dilakukan yaitu:

1. Mengekstrak data mentah perusahaan.
2. Membersihkan data.
3. Menganalisa data bersih, dilakukan dengan cara mengquery data sehingga menghasilkan Informasi untuk kebutuhan BI.

Setelah mengubah data menjadi informasi menggunakan intelijen bisnis, proses berlanjut. Tes dijalankan sebagai langkah terakhir. Dalam penelitian ini, black box testing merupakan teknik pengujian yang digunakan. Kotak hitam persyaratan sistem yang dibentuk selama fase analisis persyaratan fungsional [11] adalah fokus utama pengujian.

Hasil dan Pembahasan

Analisa Kebutuhan Fungsional

Spesifikasi fungsional yang ingin dilihat oleh BNP2TKI dalam penelitian ini terpenuhi sebagai berikut:

1. Sistem dapat menyajikan besaran pensiunan TKI yang memiliki usaha penunjang provinsi, kabupaten, kecamatan dan desa.
2. Sistem dapat menunjukkan upaya apa saja yang dilakukan oleh pensiunan TKI untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.
3. Sistem dapat menampilkan semua pelatihan bagi pensiunan TKI bersama dengan ketua kelompok dan nama-nama mitra kerja sama.

Permodelan Data

Langkah pertama dalam proses sembilan langkah Kimball adalah memilih proses bisnis yang saat ini digunakan di BNP2TKI. Hasil penelitian terkait tercantum pada Tabel 1.

Setelah melakukan tahap instalasi. Aplikasi dapat diakses melalui web browser dengan cara mengakses ip atau subdomain pada libreNMS tersebut. Pada Gambar 3 merupakan tampilan user login pada LibreNMS.

Tabel 1: Memilih proses bisnis

Proses Bisnis	Keterangan	Pengguna
Analisis Pensiunan TKI	Analisis informasi yang diolah sebelumnya menggunakan Excel	Instansi yang berkaitan dengan TKI

Setelah memutuskan proses bisnis mana yang akan digunakan untuk memodelkan data, ditentukan dengan tepat apa yang harus diwakili oleh fakta di gudang data (pilih elemen). Rincian berikut harus diwakili dalam penelitian:

1. Jumlah purna TKI yang dapat dilihat berdasarkan periode, tahun, propinsi, kabupaten, kecamatan dan kelurahan.
2. Total purna TKI yang dapat dilihat berdasarkan periode, tahun, propinsi, kabupaten, kecamatan dan kelurahan.

Langkah selanjutnya adalah menentukan dimensi grain yang dihasilkan sebelumnya setelah grain diidentifikasi. Dimensi yang dihasilkan ditampilkan pada Tabel 2 berdasarkan butiran yang disebutkan di atas.

Tabel 2: Dimensi datawarehouse

Aspek	Penjelasan
Periode	Data dapat diamati berdasarkan periode
Tahun	Data dapat diamati berdasarkan tahun
Tanggal	Data dapat diamati berdasarkan tanggal
Propinsi	Data dapat diamati berdasarkan propinsi
Kabupaten	Data dapat diamati berdasarkan kabupaten
Kecamatan	Data dapat diamati berdasarkan kecamatan
Kelurahan	Data dapat diamati berdasarkan kelurahan
Peminatan	Data dapat diamati berdasarkan peminatan
Usaha	Data dapat diamati berdasarkan usaha
Judul Pelatihan	Data dapat diamati berdasarkan judul pelatihan
Tgl Pelaksanaan	Data dapat diamati berdasarkan tanggal pelaksanaan
Tgl Selesai	Data dapat diamati berdasarkan tanggal selesai
Ketua Pelaksana	Data dapat diamati berdasarkan ketua pelaksana
Nama Mitra	Data dapat diamati berdasarkan nama mitra
Flag	Data dapat diamati berdasarkan flag (tanda)

Selanjutnya, pilih fakta atau tentukan tabel fakta dari grain yang telah dibuat sebelumnya. Tabel 3 menampilkan tabel fakta yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan BNP2TKI.

Tabel 3: Fakta datawarehouse

Fakta	Penjelasan	Aspek
Fakta Pensiunan TKI	Terdapat informasi jumlah pensiunan TKI dan total pensiunan TKI BNP2TKI	Periode, Tahun, Tanggal, Kabupaten, Kecamatan, Kelurahan, Peminatan, Usaha, Judul Pelatihan, Tgl Pelaksanaan, Tgl Selesai, Ketua Pelaksana, Nama Mitra, Flag

Prosedur berikut melibatkan penyimpanan hasil perhitungan cepat (menyimpan hasil dalam tabel fakta). Jumlah TKI yang pensiun merupakan hasil perhitungan sementara dengan menggunakan fakta pensiun TKI dan disimpan untuk penelitian ini. Setelah itu, proses melibatkan penambahan atribut dan deskripsi untuk setiap atribut ke tabel dimensi. Rincian tabel dimensi ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4: Detail tabel dimensi

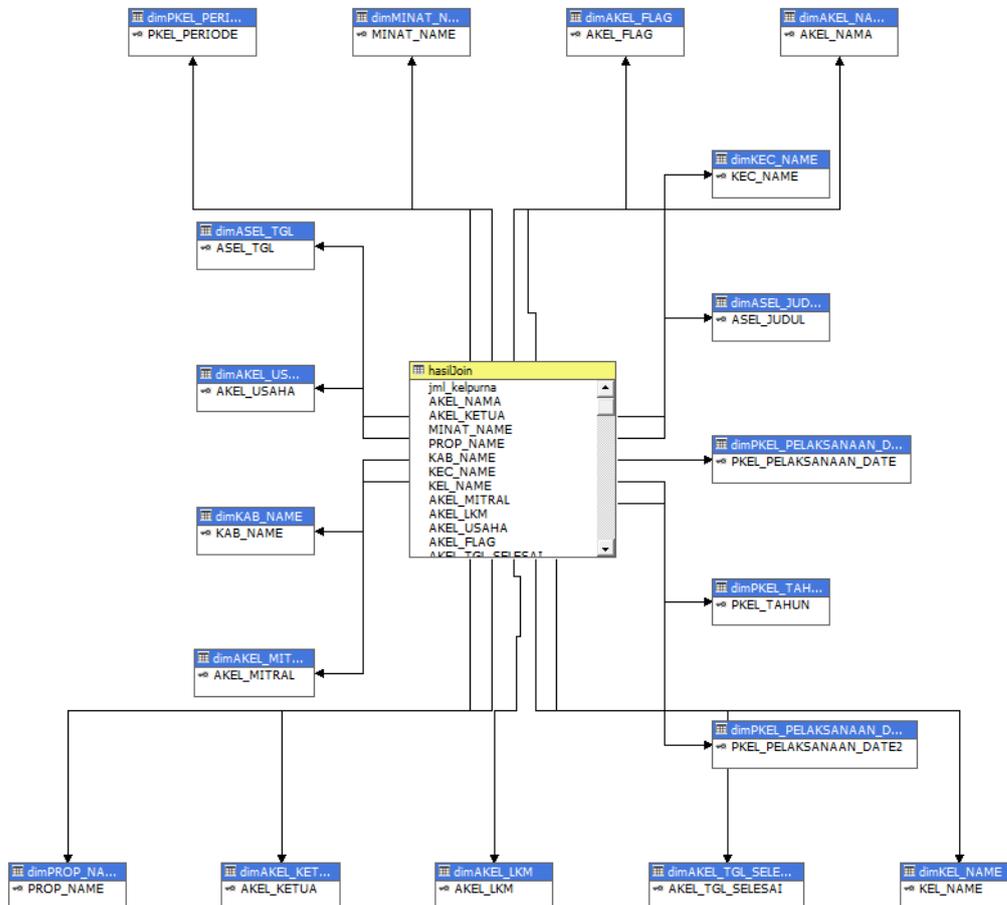
Ukuran	Lambang	Tipe (Panjang)	Keterangan
periode	pkel_periode	int	Primary key dimensi periode
tahun	pkel_tahun	int	Primary key dimensi tahun
tanggal	asel_tgl	date	Primary key dimensi tanggal
propinsi	prop_name	varchar(100)	Primary key dimensi propinsi
kabupaten	kab_name	varchar(100)	Primary key dimensi kabupaten
kecamatan	kec_name	varchar(100)	Primary key dimensi kecamatan
kelurahan	kel_name	varchar(100)	Primary key dimensi kelurahan
peminatan	minat_name	varchar(255)	Primary key dimensi peminatan
usaha	akel_usaha	varchar(255)	Primary key dimensi usaha
judul_pelatihan	asel_judul	varchar(255)	Primary key dimensi judul pelatihan
tgl_pelaksanaan	tgl_pelaksanaan	date	Primary key dimensi tgl pelaksanaan
tgl_selesai	tgl_selesai	date	Primary key dimensi tgl selesai
ketua_pelaksana	akel_ketua	varchar(50)	Primary key dimensi ketua pelaksana
nama_mitra	akel_mitral	varchar(50)	Primary key dimensi nama mitra
flag	flag	char(1)	Primary key dimensi flag

Skema data warehouse yang digunakan untuk menyimpan informasi masa lalu pensiunan buruh migran dapat dideskripsikan menggunakan temuan tabel fakta dan dimensi yang telah dibuat. Grup tabel terkait yang ringkas dan berfokus pada topik di gudang data dikenal sebagai skema gudang data [12]. Model data fisik (PDM) untuk skema datawarehouse digambarkan pada Gambar 2.

Adapun riset ini menggunakan bagan snowflake. Bagan snowflake bisa menjadi kemajuan lanjutan dari grafik bintang, yang memiliki satu atau lebih tabel pengukuran utama, dengan tabel pengukuran lain yang terhubung ke sebagian besar tabel pengukuran [13]. Bagan snowflake dapat membentuk rancangan datawarehouse menjadi lebih terstruktur dan mampu mencegah terjadinya duplikasi data.

Pada tahap choosing the duration, durasi gudang data yang disimpan harus dipertimbangkan. Penelitian ini menggunakan informasi dua tahun. Informasi tersebut berasal dari catatan transaksi buruh migran yang telah pensiun dari BNP2TKI.

Kemudian track slowly the changing dimesion di mana dimensi dapat ditingkatkan dalam penelitian ini dengan 1 range atribut. Dimungkinkan untuk membuat perubahan dimensi ini dengan langsung mengubah tabel dimensi, termasuk atribut baru dengan setiap perubahan data, dan mengubah data untuk membuat kolom baru [14].



Gambar 2: Skema datawarehouse

Deciding the query priorities and the query modes diwakili oleh tahap terakhir. Tahap ini melibatkan pemilihan kueri yang dapat membuat laporan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang ditetapkan pada awal pemodelan data. Pada penelitian ini, query ditemukan dan digunakan dalam proses *extract, transform, and load* (ETL).

Extract Transform Load (ETL)

Proses ETL yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ETL untuk dimensi periode, ETL untuk dimensi tahun, ETL untuk dimensi kabupaten, ETL untuk dimensi kecamatan, ETL untuk dimensi kelurahan, dan ETL untuk fakta pekerja. Dalam penelitian ini, Talend Open Studio digunakan sebagai alat proses ETL.

a. ETL dimensi periode

Proses ETL dimensi periode merupakan proses mentransformasi tanggal pelaksanaan menjadi dimensi periode dimana atribut dimensi periode adalah `id_periode`, `nama_periode`. Gambar 3 menunjukkan proses ETL dimensi periode



Gambar 3: ETL dimensi periode

b. ETL dimensi tahun

Proses ETL dimensi tahun merupakan proses mentransformasi tanggal pelaksanaan menjadi dimensi tahun dimana atribut dimensi tahun adalah `id_tahun`, `nama_tahun`. Gambar 4 menunjukkan proses ETL dimensi tahun.



Gambar 4: ETL dimensi tahun

c. ETL dimensi kabupaten

Proses ETL dimensi kabupaten merupakan proses mentransformasi data kabupaten menjadi dimensi kabupaten dimana atribut dimensi kabupaten adalah `id_kab`, `nama_kabupaten`. Gambar 5 menunjukkan proses ETL dimensi kabupaten.



Gambar 5: ETL dimensi kabupaten

d. ETL dimensi kecamatan

Proses ETL dimensi kecamatan merupakan proses mentransformasi data kecamatan menjadi dimensi kecamatan dimana atribut dimensi kecamatan adalah `id_kec`, `nama_kecamatan`. Gambar 6 menunjukkan proses ETL dimensi kecamatan.



Gambar 6: ETL dimensi kecamatan

e. ETL dimensi kelurahan

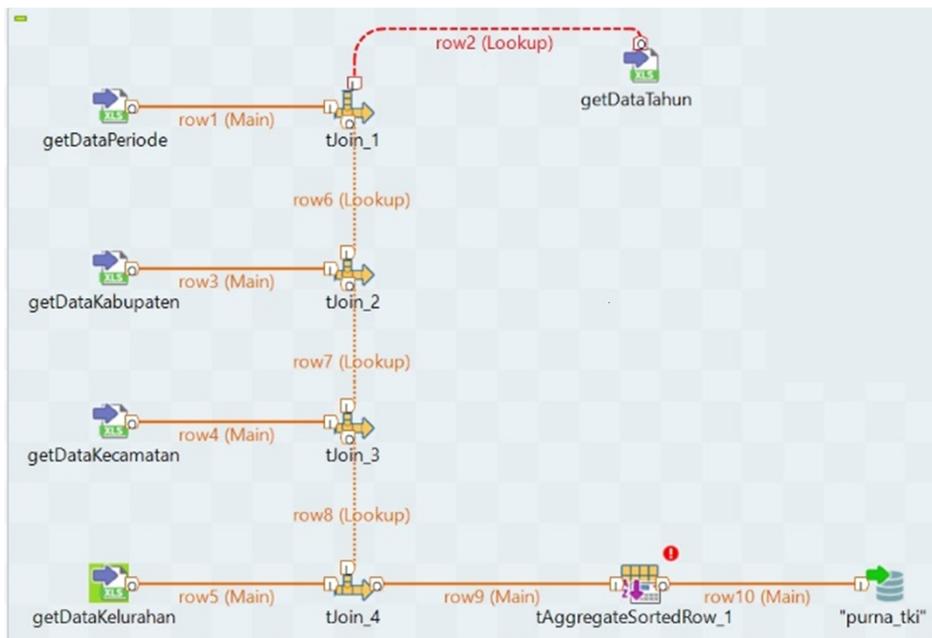
Proses ETL dimensi kelurahan merupakan proses mentransformasi data kelurahan menjadi dimensi kelurahan dimana atribut dimensi kelurahan adalah `id_kel`, `nama_kelurahan`. Gambar 7 menunjukkan proses ETL dimensi kelurahan.



Gambar 7: ETL dimensi kelurahan

f. ETL fakta purna_tki

Data transaksi untuk `purna_tki` ditransformasikan menjadi `purna_tki` fact dengan atribut `id_periode`, `id_tahun`, `id_kab`, `id_kec`, `id_kel`, `jumlah`, dan `total` selama proses ETL. Get periode adalah langkah pertama dalam proses, mengambil data periode dari database transaksi sehingga dapat digabungkan dengan tahun. Selanjutnya, data periode digabungkan dengan dimensi tahun, dimensi kabupaten, dimensi kecamatan, dan dimensi kelurahan. Setelah pemilihan atribut yang akan dimasukkan ke dalam database, data dikelompokkan untuk mencegah duplikasi. Langkah terakhir adalah memuat `purna_tki`, yang melibatkan penambahan informasi ke fakta `purna_tki`. Gambar 8 menggambarkan prosedur ETL untuk fakta `purna_tki`.



Gambar 8: ETL fakta purna_tki

Implementasi Business Intelligence

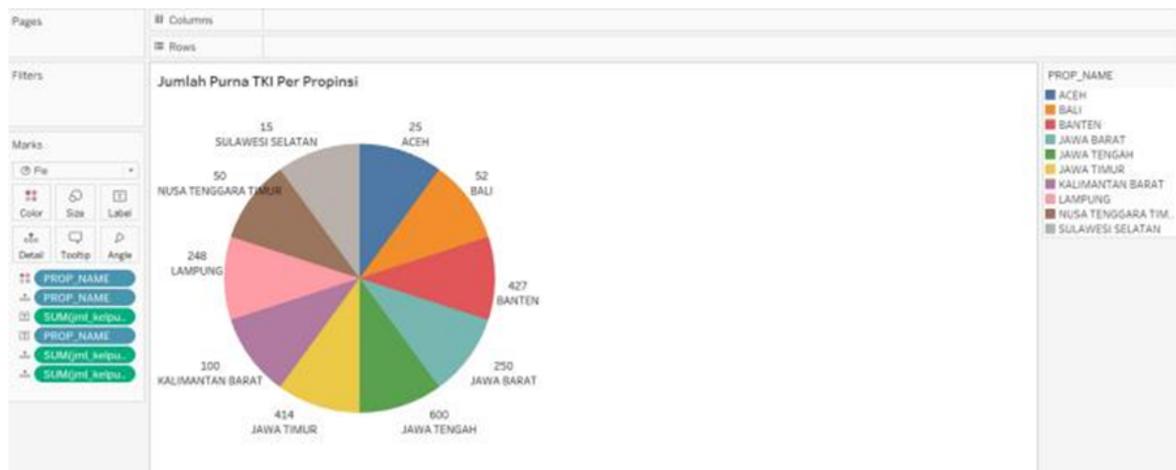
Menggunakan teknologi intelijen bisnis, data dari gudang data diubah menjadi informasi selama fase ini. Tabel dan grafik yang mudah dianalisis oleh manajemen perusahaan digunakan untuk menampilkan informasi. Menggunakan aplikasi TABLEAU, data divisualisasikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk penelitian ini. TABLEAU adalah program yang dibuat oleh Tableau Software dengan tujuan memvisualisasikan data [15]. Pemrosesan data oleh manajemen perusahaan tidak lagi diperlukan karena TABLEAU telah menangani pemrosesan data untuk grafik dan tabel. Gambar 9, 10, dan 11 menampilkan visualisasi data menjadi

informasi menggunakan TABLEAU.

Gambar 9 menunjukkan jumlah purna TKI per tahun periode menggunakan grafik batang sehingga lebih memudahkan untuk menganalisa informasi. Gambar 10 menunjukkan grafik dalam bentuk pie di mana jumlah purna TKI bisa dilihat dengan jelas berdasarkan propinsi. Seperti yang terlihat pada Gambar 11, menggabungkan beberapa grafik dapat ditampilkan sebagai dashboard. Informasi ini dapat digunakan oleh manajemen untuk membuat keputusan strategis. Dari analisis hasil implementasi bahwa BPN2TKI dapat melihat grafik purna TKI berdasarkan periode, tahun, kabupaten, kecamatan, dan kelurahan serta dashboard secara keseluruhan.



Gambar 9: Grafik Jumlah Purna TKI Per Tahun Periode



Gambar 10: Grafik Jumlah Purna TKI Per Propinsi

Dashboard Purna TKI

Jumlah Purna TKI Per Tahun Periode



Jumlah Purna TKI Per Propinsi



Total Purna TKI

KAB_NA..	KEC_NAME	KEL_NAME	Jumlah
ACEH BE..	LHOKNGA	NUSA	25
BANDUN..	GUNUNGHALU	CELAK	25
BANYUW..	GAMBIRAN	WRINGINREJO	25
	MUNCAR	WRINGINPUTIH	25
BATANG	TERSONO	REJOSARI BARAT	25
		REJOSARI TIMUR	25
BLITAR	GARUM	GARUM	25
		TAWANGSARI	25
	PONGGOK	DADAPLANGU	18
	WLINGI	WLINGI	13
CIREBON..	KAPETAKAN	KAPETAKAN	25
DEMAK	GUNTUR	TURITEMPEL	50
DENPAS..	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN	52
FLORES ..	ILE MANDIRI	RIANGKEMIE	50
GRESIK	UJUNGPAKGAH	NGIMBOH	25
GROBOG..	KARANGRAYUNG	TERMAS	25

Gambar 11: Dashboard Purna TKI

Pengujian

Pada hasil rancangan dilakukan pengujian dan Analisa yang bertujuan untuk mengetahui fungsi dari sistem yang telah dibuat, apakah sistem tersebut telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian terhadap sistem yang telah dirancang adalah dengan menggunakan metode Blackbox.

Tabel 5: Skenario pengujian

Fakta	Penjelasan	Periode	Aspek
Fakta Pensiunan TKI	Terdapat informasi jumlah pensiunan dan total pensiunan BNP2TKI	Periode Kabupaten, Kelurahan, Kecamatan, Peminatan, Usaha, Judul Pelatihan, Tgl Pelaksanaan, Tgl Selesai	Tanggal, Kecamatan, Usaha, Tgl Selesai, Nama Mitra, Flag

Setelah dilakukan scenario pengujian, maka hasil dari pengujian menggunakan metode Black-box bisa terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6: Hasil pengujian blackbox

Fakta	Penjelasan	Aspek
Fakta Pensiunan TKI	Terdapat informasi jumlah pensiunan TKI dan total pensiunan TKI BNP2TKI	Periode, Tahun, Kabupaten, Kecamatan, Kelurahan, Peminatan, Usaha, Judul Pelatihan, Tgl Pelaksanaan, Tgl Selesai, Ketua Pelaksana, Nama Mitra, Flag

Penutup

Kesimpulan yang diperoleh dari implementasi system monitoring *Apache Web Server* menggunakan *LibreNMS* di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Sidoarjo adalah sebagai berikut.

Dari hasil pembahasan *system monitoring LibreNMS* ini dapat menampilkan data berupa grafik yang memudahkan *Administrator Server* dalam menentukan suatu keputusan identifikasi suatu masalah.

Berdasarkan hasil pemantauan grafik *performance Apache Web Server* terlihat bahwa *Load Apache* sedang tinggi pada saat waktu tertentu. Kondisi ini bisa digunakan acuan untuk mengambil sebuah keputusan dalam identifikasi masalah. Bisa berupa penambahan *resource server*, *setting tuneup apache*, ataupun pengecekan scrip dari aplikasi yang berjalan di server.

Daftar Pustaka

- [1] E. Triandini, S. Rija dan M. P. Ambara, "Implementasi Star Schema Dalam Pembangunan Data Warehouse Penjualan Produk Tour", *Computer Science Research and Its Development Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 23–33, 2020.
- [2] A. Dwiputra Wijaya dan T. Gantini, "Analisis Forecasting dengan Implementasi Dashboard Business Intelligence Untuk Data Penjualan Pada PT. X", Skripsi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Maranatha, 2019.
- [3] I. P. S. Handika dan P. P. Santika, "Implementasi Datawarehouse Dan Business Intelligence Untuk Data Penjualan Pada PT. ABC", *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 5, no. 2, pp. 76–85, 2020.
- [4] I. Junaedi, D. Abdillah dan V. Yasin, "Analisis Perancangan Dan Pembangunan Aplikasi Business Intelligence Penerimaan Negara Bukan Pajak Kementerian Keuangan Ri", *JISAMAR (Journal Inf. Syst. Appl, Manag. Account. Researh)*, vol. 4, no. 3, pp. 88–101, 2020.
- [5] I. P. A. E. Pratama dan I. G. A. Pradipta, "Desain Dan Implementasi Data Warehouse Untuk Prediksi Penjualan Produk Pada Toko Mekarsari", *J. Teknol. Inform. dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 65–71, 2018.
- [6] L. Setiyani dan A. Ginting, "Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem Informasi Pengelolaan Skripsi", *Simp. Nas. Ilm. Call Pap. Unindra*, vol. 0, no. 0, 2019.
- [7] I. G. W. Darma, K. S. Utami and N. W. S. Aryani, "Data Warehouse Analysis to Support UMKM Decisions using the Nine-step Kimball Method", *Int. J. Eng. Emerg. Technol*, vol. 4, no. 1, pp. 65–68, 2019.
- [8] E. K. Suni, "Analisis Dan Perancangan Data Warehouse Untuk Mendukung Keputusan Redaksi Televisi Menggunakan Metode Nine-Step Kimball", *J. Tek. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 197–206, 2018.
- [9] D. Sugiarto, H. L. H. S. Warnars dan W. Winarno, "Perancangan Data Warehouse Penjualan (Studi Kasus Pt. Subafood Pangan Jaya)", *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol. 2020)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [10] Y. Oslan dan D. H. Kristanto, "Proses ETL (Extract Transformation Loading) Data Warehouse Untuk Peningkatan Kinerja Biodata Dalam Menyajikan Profil Mahasiswa Dari Dimensi Asal Sekolah Studi Kasus: Biodata Mahasiswa UKDW", *Res. FAIR UNISRI*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [11] T. S. Jaya, "Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)", *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 45–46, 2018.
- [12] R. T. Yunandar, A. Amir dan K. Rizal, "Perancangan Data Warehouse Untuk Informasi Strategi Studi Kasus Penerimaan Siswa Baru STIE Binaniaga Bogor", *J. Tek. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 111–120, 2020.
- [13] V. Novreza, Y. Munarko dan L. Husniah, "Data Warehouse Menggunakan Snowflake Schema Pada Virtual Shop", *J. Repos.*, vol. 2, no. 1, pp. 67–78, 2020.
- [14] G. Wijaya, "Perancangan Data Warehouse Nilai Mahasiswa Dengan Kimball Nine-Step Methodology", *J. Inf.*, vol. 4, pp. 1–11, 2017.
- [15] R. Akbar, D. Rasyiddah, M. Anrisya, N. F. Julyazti dan S. Syaputri, "Penerapan Aplikasi Power Business Intelligence Dalam Menganalisis Prioritas Pekerjaan di Indonesia", *J. Edukasi dan Penelit. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 54, 2018.