
Enterprise Architecture untuk Industri Truk Logistik di Indonesia

Bayu Yasa Wedha¹, Erick Dazki², Richardus Eko Indrajit³

^{1,2,3}Pradita University; Scientia Business Park Tower I, Jl. Boulevard Gading Serpong, Blok O/1, Summarecon Serpong, telp. 021 5568 9999, 0815 8510 9999, info@pradita.ac.id

³Jurusan Informasi dan Teknologi, program master *Big Data* dan *Internet of Things*, Universitas Pradita, Banten

e-mail: *¹bayu.yasa@student.pradita.ac.id, ²erick.dazki@pradita.ac.id, ³eko.indrajit@pradita.ac.id

Abstrak

Sebagai satu negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia dengan jumlah pulau lebih dari 17,000 dan tahun 2020 jumlah penduduk mencapai 270,20 juta orang. Melihat kondisi geografi dan jumlah penduduknya maka industri logistik merupakan industri yang menghadapi banyak tantangan terutama untuk perusahaan logistik bisa mencapai efisiensi, keamanan dan mendapatkan keuntungan. Untuk itu penelitian ini difokuskan pada perancangan enterprise architecture untuk industri truk logistik, guna mendukung tercapainya target perusahaan. Pada penelitian ini model bisnis digambarkan dalam business model canvas, dari sembilan aspek bisnis menjadi satu kesatuan dengan tujuan perusahaan. Enterprise architecture divisualisasikan dengan menggunakan elemen dari Archimate Core Framework untuk mendapatkan hasil enterprise sistem yang terintegrasi antara elemen bisnis, elemen data dan aplikasi, beserta elemen teknologi. Berdasarkan wawancara dengan ahli, dalam studi ini menitik beratkan penelitian pada 3 sumber pendapatan utama, yaitu; pendapatan dari pengiriman barang secara reguler, pendapatan dari pengiriman barang secara khusus (proyek) dan pendapatan dari pengangkutan limbah dan bahan kimia. Hasil dari penelitian ini adalah enterprise architecture pada industri truk logistik beserta pemodelan dalam archimate. Penelitian dan mengurangi resiko kegagalan bagi pelaku bisnis truk logistik dalam melakukan pengembangan dan pemanfaatan teknologi informasi agar dapat bertahan dan meningkatkan daya saing di persaingan global.

Kata kunci—Truk Logistik, Enterprise Architecture, Business Model Canvas, Archimate Core Framework.

Abstract

As one of the largest archipelagic countries in the world, Indonesia has more than 17,000 islands and by 2020 the population will reach 270.20 million people. Looking at the geographical conditions and population, the logistics industry is an industry that faces many challenges, especially for logistics companies to achieve efficiency, security and profit. For this reason, this research is focused on designing enterprise architecture for the logistics truck industry, in order to support the achievement of company targets. In this study, the business model is described in the business model canvas, from nine business aspects into a single entity with the company's goals. Enterprise architecture is visualized using elements from the Archimate Core Framework to get an integrated enterprise system result between business elements, data and application elements, as well as technology elements. Based on interviews with experts, this study focuses on 3 main sources of income, namely; revenue from regular delivery of goods, revenue from special delivery of goods (project) and income from transport of waste and chemicals. The results of this study are enterprise architecture in the logistics truck industry along with modeling in Archimate. This research is expected to provide input and reduce the risk of failure the for logistics truck business players in developing and utilizing information technology in order to survive and increase competitiveness in global competition.

Keywords— Trucking Logistic, Enterprise Architecture, Business Model Canvas, Archimate Core Framework.

1. PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan dan berpenduduk terbesar ke 4 di dunia setelah China, India dan Amerika [1]. Indonesia merupakan negara yang memiliki tantangan tersendiri dalam pengembangan industri logistik untuk memberikan produk dan layanan dengan efektif dan efisien. Kondisi saat ini dimana persaingan bisnis global yang semakin berat dan juga kondisi dunia yang saat ini menghadapi pandemi covid 19, memerlukan adanya percepatan pemanfaatan teknologi informasi di semua industri termasuk di industri truk logistik. Pandemi covid 19 yang mudah menular memaksa kita untuk mengubah cara bekerja dan menghindari kerumunan dalam bekerja [2]. Perubahan ini memerlukan teknologi digitalisasi dalam proses bisnis yang mana proses ini merupakan awal dimulainya proses transformasi digital di perusahaan untuk meningkatkan nilai dari layanan menjadi layanan yang lebih cepat, lebih baik dan lebih murah [3].

Transformasi digital memerlukan komitmen seluruh elemen yang berada dalam organisasi perusahaan karena hal ini mempengaruhi proses bisnis, sumber daya manusia untuk dapat memanfaatkan teknologi dalam semua process bisnis sehingga mendapatkan model baru untuk meningkatkan pendapatan. Proses transformasi digital ini melibatkan lintas departmen dalam struktur organisasi dan tentunya komitmen yang tinggi dari pimpinan perusahaan untuk secara berkelanjutan untuk melaksanakan proses ini [4].

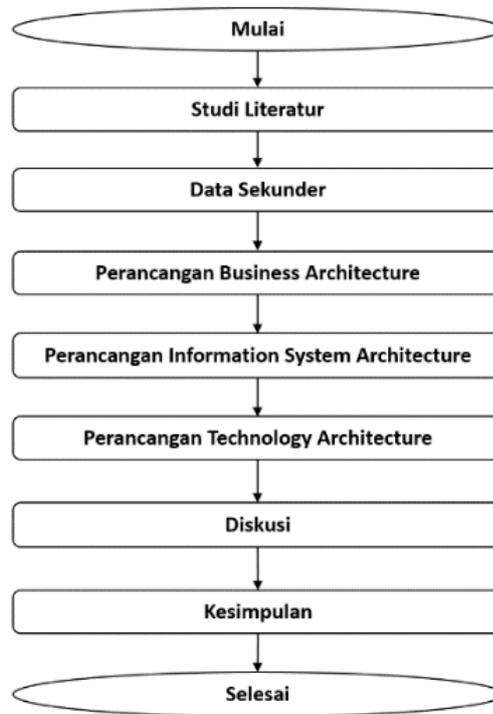
Transformasi digital saat ini merupakan proses perubahan menuju industri 4.0. Salah satu kunci dari industri 4.0 adalah pemanfaatan *artificial intelligence* dengan menggunakan IoT sebagai alat untuk mendapatkan data yang digunakan sebagai salah satu masukan dalam *artificial intelligence* untuk analisa lebih lanjut [5].

Pelaku usaha sudah mulai melakukan investasi teknologi informasi untuk meningkatkan proses rantai pasok, namun pada kenyataannya investasi teknologi informasi tidak serta merta dapat memberikan hasil seperti yang diharapkan untuk dapat berjalan dan bermanfaat untuk perusahaan [6]. Untuk menghindari kegagalan dalam melakukan implementasi teknologi informasi diperlukan adanya proses analisa, perancangan, perencanaan, dan analisa implementasi. Hal ini harus mencakup semua aspek dalam perusahaan sehingga terbentuk aliran yang jelas mulai dari bisnis, informasi, data dan teknologi yang sesuai dengan strategi transformasi digital dan perkembangan teknologi [7].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui studi literatur serta pengumpulan dan analisa data sekunder. Pada tahap studi literatur dilakukan pengumpulan data awal, yang digunakan sebagai data untuk membuat kerangka kerja yang digabungkan dengan data hasil pengumpulan dari observasi pelaku usaha, observasi wawancara, dokumen dan artefak serta teknik tambahan (data sekunder) [8] untuk menyusun *enterprise architectur*.

Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat melalui gambar 2 dimana dimulai dari studi literatur, data sekunder, kemudian pembahasan pada perancangan *business architercture*, perancangan *information system architecture*, perancangan *technology architecture*, diskusi, kemudian ditutup dengan kesimpulan dari penelitian.

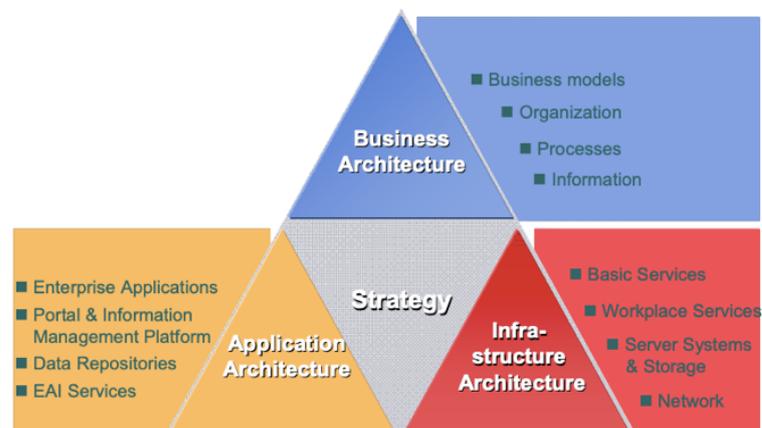


Gambar 2. Tahapan Penelitian

2.1. Studi Literatur

2.1.1. Enterprise Architecture

Enterprise Architecture Planning merupakan suatu metode pendekatan perencanaan kualitas data dengan berorientasi pada kebutuhan bisnis, serta perenanaan implementasi dari arsitektur tersebut untuk mendukung model bisnis dan proses bisnis agar tercapainya tujuan suatu organisasi [9]. *Enterprise Architecture* diperlukan untuk bisa memberikan rancangan secara utuh dari penggabungan elemen-elemen dalam suatu organisasi. Elemen-elemen yang dimaksud adalah elemen bisnis, elemen data dan aplikasi beserta elemen teknologi yang tujuannya adalah menyelaraskan aspek bisnis dan teknologi [10].



Gambar 3. Enterprise Architecture [10]

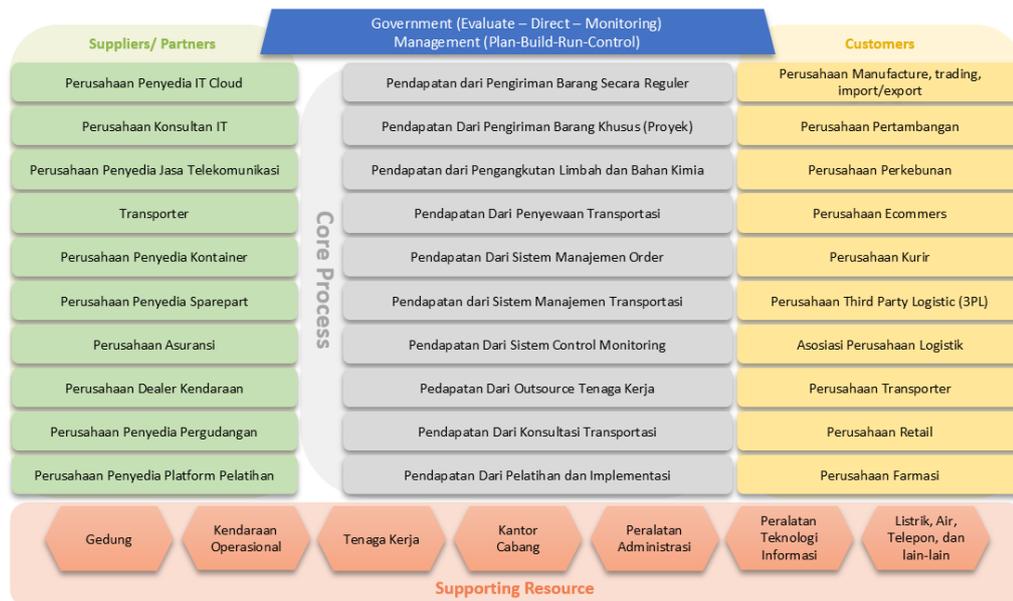
2.1.2. Archimate

Archimate merupakan bahasa pemodelan *Enterprise Architecture* yang dapat mendeskripsikan dan memberikan visualisasi relasi pada seluruh domain bisnis dan teknis, dan menawarkan bahasa umum dalam menggambarkan konstruksi dan operasi proses bisnis, struktur organisasi, arus informasi, teknologi informasi, dan infrastruktur teknologi yang bersifat teknis [11].

3. HASIL

3.1. Hasil Pengumpulan dan Analisa Data Sekunder

Model bisnis umum yang menggambarkan hubungan antara *core process* dengan *supplier*, pelanggan, dan *supporting resource* perusahaan pada industri truk di Indonesia yang diperoleh dari hasil wawancara ahli dapat digambarkan pada tabel berikut:



Gambar 4. Tabel hubungan *core process* dengan *supplier*, pelanggan, dan *supporting resource* pada model bisnis industri truk logistik.

Secara khusus berdasarkan wawancara dengan ahli, industri truk logistik di Indonesia memfokuskan 3 pendapatan utama yaitu pendapatan dari pengiriman barang secara regular, pendapatan dari pengiriman barang secara khusus (proyek), serta pendapatan dari pengangkutan limbah dan bahan kimia.

3.2. Enterprise Architecture

Enterprise Architecture pada Industri truk logistik dapat dilihat pada komponen-komponen arsitektur berikut:

3.2.1. Arsitektur Bisnis

Pada bagian ini dibahas bagaimana model bisnis pada industri truk logistik, yang dapat dilihat pada 9 komponen pada *business model canvas* [12] berikut:



Gambar 5. Business Model Canvas pada Industri Truk Logistik.

1. *Value Proposition*

- a. Pengiriman yang tepat waktu dan efisien, dapat meningkatkan kepuasan dan kepercayaan pelanggan.
- b. Sebagai bentuk diferensiasi terhadap pesaing, perusahaan juga menyediakan pengiriman barang yang membutuhkan perlakuan dan peralatan khusus, seperti peralatan rumah sakit, cairan kimia, dan mesin besar.
- c. Pengiriman yang didukung teknologi informasi dengan *artificial intelligence* (kecerdasan buatan) untuk mendukung *route optimization*. Melalui *route optimization* pengiriman menjadi lebih cepat dengan biaya yang lebih efisien.
- d. Pengiriman yang terpantau secara *real time* sehingga dapat diperoleh estimasi waktu pengiriman, memperkecil resiko kecelakaan.
- e. Pengangkutan limbah B3 yang terintegrasi dengan monitoring pengangkutan limbah B3 milik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.

2. *Customer Segments*

Segmentasi pelanggan pada industritruck logistik adalah perusahaan swasta, BUMN, serta pemerintah yang bergerak pada industri seperti manufaktur, retail, distributor, jasa pergudangan, pengiriman dengan peralatan khusus, perusahaan penyedia bahan kimia atau pengolahan limbah, dan lain-lain.

3. *Channel*

Pada industri truk logistik *channel* yang dipergunakan antara lain *marketplace* transportasi logistik baik secara *online* maupun *offline*, pelanggan yang tergabung pada asosiasi logistik & transportasi, *company website* dengan *service catalogue* dan *service ordering system*, *reseller* dan *direct selling*, serta *e-procurement*; serta *tender* (lelang).

4. *Customer Relationship*

- a. *Customer support* selama 24 Jam untuk menjaga layanan dan kepuasan pelanggan.
- b. *Company website* sebagai media informasi kepada pelanggan.
- c. *Social media* untuk meningkatkan *brand awareness* serta *customer engagement*.
- d. Kunjungan secara berkala untuk meningkatkan ikatan dengan pelanggan.
- e. Asosiasi logistik untuk pelanggan yang tergabung pada asosiasi.

5. Revenue Stream

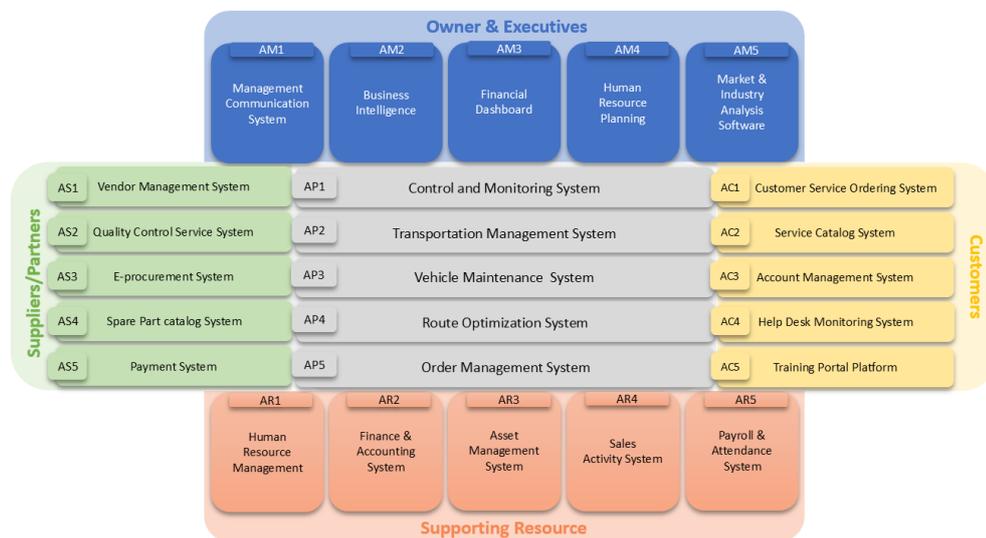
- Pendapatan pengiriman/distribusi reguler, yakni layanan pengiriman atau pendistribusian barang yang bersifat rutin dengan kerjasama yang bersifat jangka panjang dengan penagihan rutin kepada pelanggan yang dilakukan setiap bulan.
- Pendapatan dari project pengiriman barang dengan penanganan dan peralatan khusus, dan bersifat borongan/proyek.
- Pendapatan dari pengangkutan limbah B3 atau bahan kimia, seperti pengangkutan limbah B3 yang dipantau secara langsung oleh pemerintah (Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan) dengan integrasi sistem *monitoring*.

6. Key Partners

Pada proses bisnis industri truk logistik, dibutuhkan *supplier* atau *vendor* diantaranya *dealer vehicle company*, penyedia crane dan alat berat, perusahaan penyedia GPS dan sensor, perusahaan penyedia container, *supplier* spare part kendaraan, penyedia internet dan GSM, perusahaan transporter, IT *service/consultant* serta *warehouse company*.

3.2.2. Arsitektur Aplikasi

Aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan pada 5 komponen arsitektur mulai dari *supplier* atau *vendor*, *core process*, *supporting resource*, *owner and executive*, hingga hingga pelanggan. Arsitektur aplikasi digambarkan melalui visualisasi pada gambar 6.



Gambar 6. Arsitektur aplikasi pada industri truk logistik

Sistem dan aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan untuk menunjang proses bisnis pada *core business* industri truk logistik, diantaranya:

- Control and monitoring system* (AP1); memantau secara *realtime* sebaran kendaraan-kendaraan yang sedang melakukan pengiriman sesuai dengan order yang telah dimiliki yang divisualisasikan diatas peta, serta dilengkapi *E-POD* (*Electronic Prove of Delivery*) sehingga proses penagihan kepada pelanggan dapat segera dilakukan.
- Transportation management system* (AP2); memiliki *vehicle and driver document reminder*, untuk mengelola dokumen terkait kendaraan dan supir.
- Vehicle maintenance system* (AP3); untuk perbaikan dan perawatan kendaraan sesuai dengan parameter jarak (Km) dan atau waktu yang sudah ditentukan.

- *Route optimization system* (AP4); system yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan yang secara otomatis dapat mengatur rute yang dipilih kendaraan berdasarkan parameter-parameter tertentu sehingga pengiriman ke banyak lokasi (*multi drop point*) dapat dilakukan dalam satu kali perjalanan.
- *Order management system* (AP5); digunakan untuk mengelola proses *sales order*, *order assignment* sampai proses *monitoring dispatch*. Sistem ini berfungsi untuk membuat perencanaan operasional pendistribusian barang seperti pembuatan *delivery order*, penjadwalan kendaraan dan sopir, serta pencetakan surat jalan.

Aplikasi-aplikasi untuk mendukung dan mengoptimalkan kerjasama dengan *supplier* atau *vendor*, seperti:

- *Vendor management system* (AS1); digunakan sebagai portal registrasi bagi *supplier*.
- *Quality control service system* (AS2); berguna sebagai standar bagi *supplier* atau *vendor* dalam menyediakan barang atau jasa bagi perusahaan.
- *E-procurement system* (AS3); agar *supplier* dapat mengikuti lelang atau mengajukan penawaran secara *online* dan mudah.
- *Sparepart catalogue system* (AS4); dikhususkan bagi *supplier sparepart* kendaraan, seperti suku cadang, ban kendaraan, serta kebutuhan *consumable* lainnya pada kendaraan.
- *Payment system* (AS5); digunakan untuk proses pembayaran **oleh** *supplier* sehingga proses pembayaran kepada *supplier* dapat terencana dan terjadwal sesuai dengan masa jatuh tempo pembayaran (*term of payment*).

Aplikasi-aplikasi untuk memberikan kemudahan serta meningkatkan layanan dalam bertransaksi demi tercapainya kepuasan pelanggan pada industri truk logistik, diantaranya:

- *Customer service ordering system* (AC1); untuk memudahkan pelanggan dalam melakukan pemesanan produk dan layanan.
- *Service catalogue system* (AC2); pelanggan dapat secara langsung mengakses informasi mengenai jenis layanan-layanan yang ditawarkan oleh perusahaan.
- *Account management system* (AC3); platform informasi mengenai masing-masing pelanggan, kontrak kerjasama, serta paket layanan pada masing-masing pelanggan.
- *Helpdesk monitoring system* (AC4); disediakan untuk menjamin *service level agreement* dengan pelanggan dengan fitur *live chat* keluhan pelanggan dapat segera ditindaklanjuti dan dipantau.
- *Training portal platform* (AC5); platform pelatihan bagi pelanggan atau akademisi pada bidang logistik dan transportasi.

Aplikasi-aplikasi untuk mendukung *Supporting Resouce* yaitu:

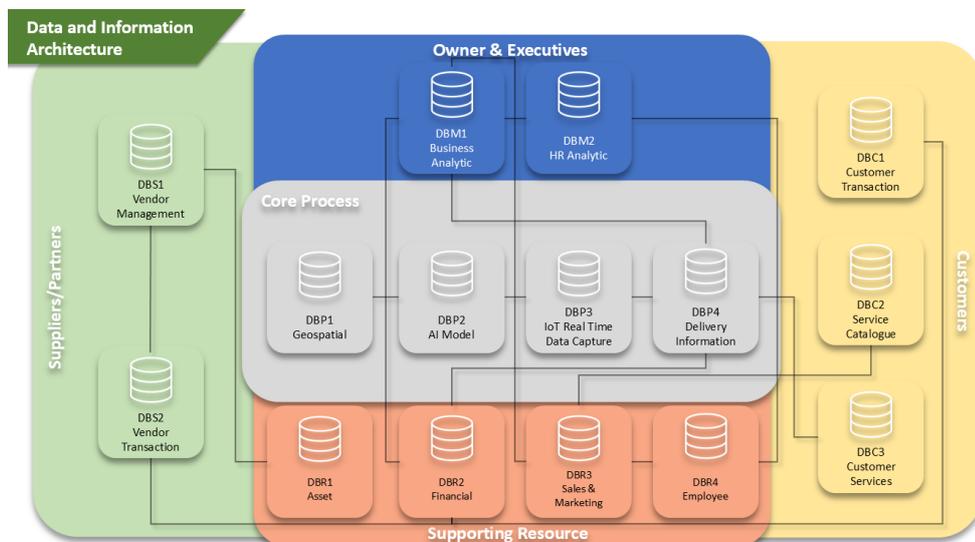
- *Human resource management* (AR1); platform pengelolaan tenaga kerja pada perusahaan, mencakup pengembangan keterampilan, penilaian kinerja, dan lain-lain.
- *Finance & accounting system* (AR2); aplikasi pengelolaan keuangan dan akuntansi perusahaan yang terintegrasi dengan *payment system*.
- *Asset management system* (AR3); aplikasi pengelolaan asset perusahaan, baik yang bersifat tetap dan habis terpakai (*consumable*).
- *Sales activity system* (AR4); aplikasi yang dipergunakan oleh Sales dalam mengelola pekerjaan dan pencatatan perkembangan penjualan.
- *Payroll & attendance system* (AR5); aplikasi pengelolaan absensi dan penggajian tenaga kerja.

Aplikasi-aplikasi untuk mendukung *owner and executive* yaitu:

- *Management communication system* (AM1); platform komunikasi dan kordinasi tim, serta pengelolaan proyek.
- *Business intelligence* (AM2); dashboard analisa-analisa yang terkait dengan data penjualan, marketing, utilisasi *asset*, pemenuhan *service level* dan kepuasan pelanggan, perkembangan organisasi, dan lain-lain.
- *Financial dashboard* (AM3), menampilkan laporan keuangan dan akuntansi, serta analisa-analisa lain terkait keuangan.
- *Human resource planning* (AM4), digunakan dalam membuat dan menganalisa perencanaan tenaga kerja sesuai dengan perencanaan bisnis perusahaan.
- *Market & industry analysis software* (AM5); digunakan dalam menganalisa aspek eksternal sehingga dapat memudahkan manajemen dalam menentukan strategi.

3.2.3. Arsitektur Informasi

Arsitektur informasi serta hubungan masing-masing data yang tersimpan dalam bentuk database pada aplikasi-apliaksi yang telah dibahas sebelumnya ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Arsitektur informasi pada industri truk logistik

Core Process

Arsitektur aplikasi yang digunakan pada *core process* membutuhkan 4 database yaitu *database geospacial* (DBP1) yang menyimpan data-data geospasial yang dibutuhkan *control and monitoring system* (AP1), *database AI model* (DBP2) yang menyimpan data yang dibutuhkan pada *route optimization system* (AP4), *database IoT real time data capture* (DBP3) yang merupakan data atau informasi yang diperoleh dari perangkat IoT seperti *GPS device*, *sensor-sensor* pada kendaraan yang dibutuhkan untuk menunjang *control and monitoring system* (AP1) dan *route optimization system* (AP4), serta *database delivery information* (DBP4) yang menyimpan data-data yang dibutuhkan pada *order management system* (AP5) dan *control and monitoring system* (AP1).

Supplier dan Vendor

Arsitektur aplikasi yang digunakan pada *Supplier* atau *vendor* membutuhkan 2 database yaitu *database vendor management* (DBS1) yang menyimpan data-data yang dibutuhkan pada

e-procurement system (AS3) dan *quality control service system* (AS2) serta *database vendor transaction* (DBS2) yang menyimpan data yang dibutuhkan pada *payment system* (AS5).

Customer

Arsitektur aplikasi yang berkaitan dengan pelanggan membutuhkan 3 database yaitu *database customer transaction* (DBC1) yang menyimpan data-data yang dibutuhkan pada *customer service ordering system* (AC1) dan *account management system* (AC3), *database service catalogue* yang menyimpan data-data berkaitan dengan *service catalog system* (AC2), *customer service ordering system* (AC1) dan *training portal platform* (AC5), serta *database customer service* (DBC3) yang menyimpan data-data terkait dengan *help desk monitoring system* (AC4).

Supporting Resource

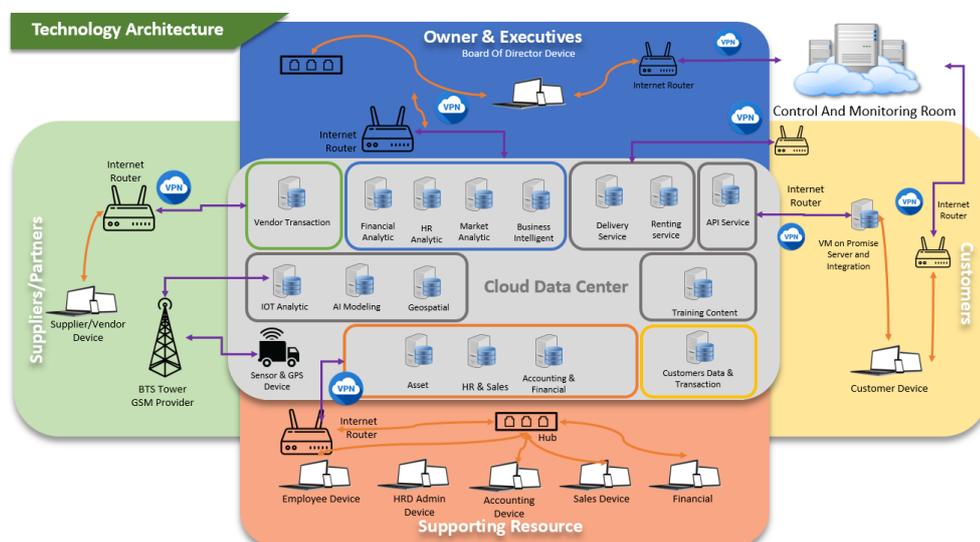
Arsitektur aplikasi yang digunakan pada *Supporting Resource* membutuhkan 4 database yaitu *database asset* (DBR1) yang menyimpan data-data terkait *asset management system* (AR3) dan *vehicle maintenance system* (AP3), *database financial* (DBR2) yang menyimpan data-data yang terkait *finance & accounting system* (AR2) dan *payment system* (AS5), *database sales & marketing* (DBR3) yang menyimpan data-data terkait *sales activity system* (AR4) dan *customer service ordering system* (AC1), serta *database employee* (DBR4) yang menyimpan data-data terkait *human resource management* (AR1) dan *payroll & attendance system* (AR5).

Owner and Executive

Terdapat 2 database yang dibutuhkan sesuai dengan arsitektur aplikasi yang digunakan oleh *owner and executive*, yaitu database *business analytic* yang menyimpan data-data terkait aplikasi *management communication system* (AM1), *business intelligence* (AM2) dan aplikasi *financial dashboard* (AM3) serta *market & industry analysis software* (AM5). Sementara aplikasi *human resource planning* (AM4) menyimpan data pada database *HR analytic* (DBM). Selain itu analisa-analisa pada aplikasi-aplikasi yang dipergunakan *owner and executive* ini juga diperoleh dari pengolahan data yang berasal dari database lainnya.

3.2.4. *Arsitektur Teknologi*

Arsitektur teknologi dibuat berdasarkan Arsitektur Data dan Informasi serta disesuaikan dengan kebutuhan Arsitektur Aplikasi dan Arsitektur Bisnis. Arsitektur Teknologi yang dirancang untuk kebutuhan industri Truk Logistik ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Arsitektur Teknologi pada Industri Truk Logistik

requirement dibutuhkan peralatan atau perangkat khusus yang belum tersedia, maka akan dilanjutkan pada proses pengadaan dengan menggunakan platform *e-procurement* (AS3) dan *quality control service management* (AS2) dengan mengakses *database vendor management* (DBS1). Pada proses pengadaan, pembayaran kepada *supplier* dapat dilakukan menggunakan *payment system* yang menyimpan informasi pada *database vendor transaction* (DBS2).

Proses selanjutnya berada pada *core process*, dimulai dari penginputan *order* melalui *order management system* (AP5) dimana data disimpan pada *database delivery information* (DBC1) sebagai data awal. Bagian operasional melakukan proses *dispatch*, mulai dari penjadwalan kendaraan melalui *transport management system* (AP2) serta pemilihan supir dan helper melalui *human resource planning* (AM4) dengan mengakses *database delivery information* (DBP4), *database asset* (DBR1), dan *database employee* (DBR4). Bagian operasional juga melakukan proses pengiriman barang mulai dari perencanaan pengiriman melalui *route optimization system* (AP4) dan memantau proses pengiriman melalui aplikasi *control & monitoring system* (AP1) dengan mengakses *database geospatial* (DBP1), *database AI model* (DBP2), *database delivery information* (DBP4) dan *database IoT realtime data capture* (DBP3). Aplikasi *control & monitoring* (AP1) juga terintegrasi dengan platform milik Kementerian Lingkungan Hidup untuk memantau pengangkutan limbah B3 yang dilakukan oleh perusahaan.

Setelah proses pengiriman selesai, data pengiriman yang sebelumnya sudah tersimpan pada *database* akan menjadi dasar perhitungan dalam pembayaran oleh pelanggan, dimana pembayaran dilakukan melalui platform *payment system* (AS5) yang terintegrasi dengan aplikasi *finance & accounting system* (AR2) dengan mengakses *database financial* (DBR1) dan *database* pada proses sebelumnya. Pelanggan juga disediakan *helpdesk monitoring system* (AC4) untuk menyampaikan dan memantau keluhan yang tersimpan pada *database customer service* (DBC3).

Secara arsitektur, digunakan 2 server utama, dimana server pertama didedikasikan untuk mengelola informasi pada *core process* dan layanan eksternal, kemudian server kedua didedikasikan untuk mengelola informasi *supporting asset* dan pengadaan.

5. KESIMPULAN

Pendapatan pada industri truk logistik dikategorikan menjadi 10 jenis. Berdasarkan hasil wawancara dengan ahli diambil 3 jenis pendapatan utama yaitu pendapatan dari pengiriman barang secara reguler, pendapatan dari pengiriman barang secara khusus (proyek) dan pendapatan dari pengangkutan limbah dan bahan kimia. Perancangan Arsitektur Enterprise yang mencakup 3 jenis pendapatan utama tersebut telah dilakukan dengan *archimate core framework Enterprise Architecture* yang dirancang untuk industri truk logistik, merupakan *flow* yang mengintegrasikan semua elemen dalam organisasi untuk tercapainya target dari perusahaan. Dengan terintegrasinya semua elemen dalam organisasi dalam enterprise architecture ini akan memudahkan dalam membuat perencanaan implementasi teknologi informasi untuk perusahaan di industri truk, sehingga terjadinya resiko kegagalan dalam process implementasi informasi dan teknologi dapat diperkecil. Hasil penelitian ini juga mengadopsi beberapa teknologi seperti pemanfaatan integrasi data dan informasi, IoT dan *artificial intelligence* yang merupakan bagian dari Industri 4.0.

6. SARAN

Pengembangan dari penelitian ini adalah penelitian lebih detail mengenai tahapan dan fase yang perlu diperhatikan dalam implementasi information teknologi dari sisi sumberdaya manusia yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Konsulat Jenderal Republik Indonesia, Frankfurt, 2021, <https://www.indonesia-frankfurt.de/pendidikan-budaya/sekilas-tentang-budaya-indonesia/>
 - [2] Kristophorus Hadiono, Rina Candra Noor Santi, 2020, Menyongsong Transformasi Digital, Proceeding SENDI_U, ISBN: 978-979-3649-72-6.
 - [3] Yukki Nugrahawan Hanafi, Ketua Umum ALFI, 2019, Integrasi Kata Kunci Dalam Industry 4.0, <http://www.ilfa.or.id/berita/detail/387>.
 - [4] Clint Boulton, Senior Writer, 2021, What is digital transformation? A necessary disruption, CIO | 24 JUNE 2021 17:00 SG, <https://www.cio.com/article/3211428/what-is-digital-transformation-a-necessary-disruption.html>
 - [5] Erwin Raza, La Ode Sabaruddin, Aziza Leila Komala, 2020, 3 Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0, Jurnal Logistik Indonesia Vol 4 , No.1, April 2020, pp. 49-63
 - [6] Revolusi Industri 4.0 Tantangan Serius Pekerja, 2019, <https://reaktor.co.id/revolusi-industri-4-0-tantangan-serius-pekerja/>.
 - [7] Rizky Amalia Pratama, Mahendrawathi ER., dan Apol Pribadi S., 2013, Jurusan Teknik Informatika, FTIF - ITS Surabaya, e-mail: rizkyamaliapratama@gmail.com, mahendrawathi.er@gmail.com, apolpribadi@gmail.com, Analisis Hubungan Implementasi Teknologi Informasi, Integrasi Rantai Pasok, dan Kinerja Rantai Pasok Pada Sektor Otomotif dan Garmen, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIX, Program Studi MMT-ITS, Surabaya.
 - [8] McMillan JH and Schumacher S., Research in Education: A Conceptual Introduction. In *Research in Education: A Conceptual Introduction*. 75 Arlington Street Boston MA United States, Allyn & Bacon.
 - [9] Michael Rohloff, Siemens AG, 2005, michael.rohloff@siemens.com, Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL), ECIS 2005 Proceedings, European Conference on Information Systems (ECIS), Enterprise Architecture - Framework and Methodology for the Design of Architectures in the Large.
 - [10] Spewak, S. H., 1992, Enterprise Architecture Planning (Developing a Blueprint for Data Application and Technology), Jhon Wiley & Sons, Inc.
 - [11] Hosiaislouma E., 2009, Archimate Cookbook, volume 1.
 - [12] Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur., 2010, Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, And Challengers, Wiley.
-