

Perancangan *Dashboard Monitoring* Pergerakan Transaksi Investor Asing di Saham Bank Central Asia

Welco^{1*}, Manatap Dolok Lauro², Hugeng³

¹Sistem Informasi, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

²Teknik Informatika, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

³Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: welco.825200102@stu.untar.ac.id

Abstract

The problem experienced by novice traders and investors in investing in Bank Central Asia shares is the lack of tools that can monitor the movement of foreign investor transactions. The huge transaction data makes it increasingly difficult for novice investors and traders to see the actions being carried out by foreign investors in Bank Central Asia shares. This research aims to create a dashboard model that can make it easier for novice traders and investors to monitor the movement of foreign investor transactions on Bank Central Asia shares. The method used in designing the dashboard is a business intelligence roadmap. The model used in data warehouse design is using the star schema model and dashboard design using several tools, namely, Talend, Google BigQuery, and Tableau. The results of dashboard functionality testing using BlackBox Testing show that all the features contained in the dashboard can function well and suit the needs of users.

Keywords: *Dashboard; Stock; Investor; Business Intelligence.*

Abstrak

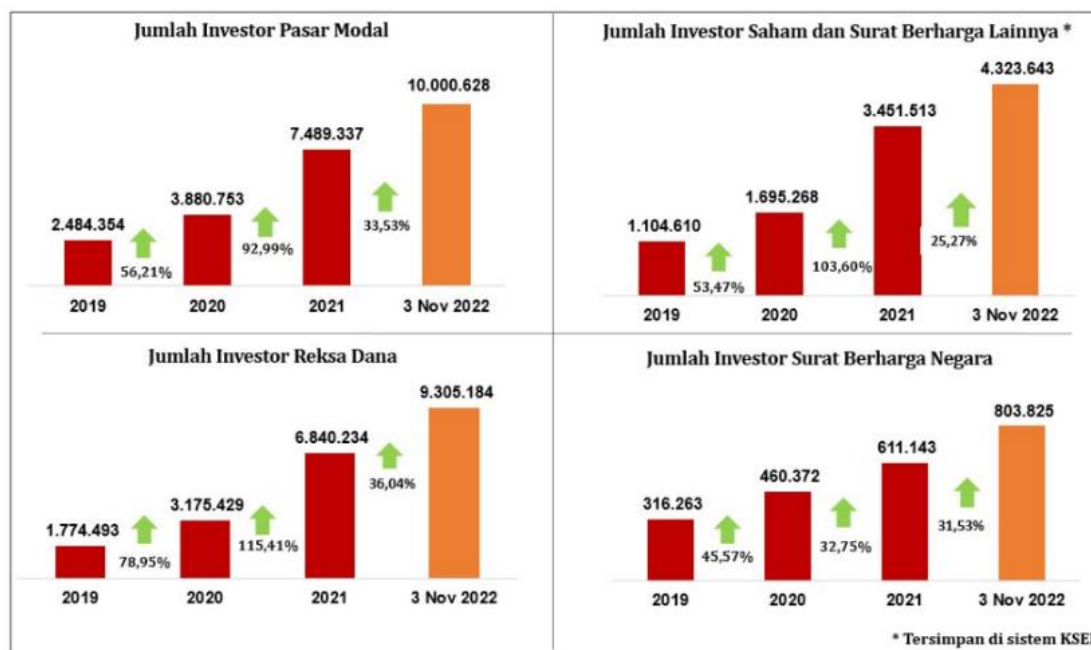
Permasalahan yang dialami oleh para *trader* dan investor pemula dalam berinvestasi di saham Bank Central Asia adalah ketiadaan alat bantu yang dapat melakukan *monitoring* terhadap pergerakan transaksi investor asing. Data transaksi yang sangat besar semakin menyulitkan para investor dan *trader* pemula dalam melihat aksi yang sedang dilakukan oleh investor asing di saham Bank Central Asia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model *dashboard* yang dapat mempermudah para *trader* dan investor pemula dalam memantau pergerakan transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia. Metode yang digunakan dalam perancangan *dashboard* adalah *business intelligence roadmap*. Model yang digunakan dalam perancangan data *warehouse* adalah dengan menggunakan model *star schema* dan perancangan *dashboard* menggunakan beberapa *tools* yaitu, *Talend, Google BigQuery, dan Tableau*. Hasil pengujian fungsionalitas *dashboard* yang menggunakan *BlackBox Testing* menunjukkan hasil bahwa seluruh fitur yang terdapat dalam *dashboard* dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan para pengguna.

Kata kunci: *Dashboard; Saham; Investor; Business Intelligence.*

1. Pendahuluan

Investasi merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam dunia keuangan [1]. Saat ini, terdapat banyak instrumen investasi yang dapat dijadikan pilihan. Salah satu instrumen investasi yang diminati masyarakat adalah saham [2]. Investasi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi efek yang terjadi akibat inflasi. Informasi yang menyebar dengan cepat berhasil meningkatkan minat masyarakat dalam berinvestasi[3]. Pandemi COVID-19 yang terjadi pada tahun 2020 telah memicu berbagai macam perubahan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia hiburan, pendidikan, pekerjaan, hingga sektor keuangan [4]. Namun, musibah ini semakin menyadarkan masyarakat akan pentingnya investasi dalam melindungi kehidupan finansial [5]. Hal ini ditunjukkan oleh data terbaru yang dikeluarkan oleh Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI), pada tahun 2020 jumlah akun saham di Indonesia meningkat sebesar 56,21% dibandingkan tahun 2019 dan masih terus mengalami peningkatan

hingga sekarang [6]. **Gambar 1** menunjukkan grafik pertumbuhan jumlah investor pasar modal dari waktu ke waktu.



Gambar 1 Pertumbuhan jumlah investor di Indonesia

Bank Central Asia merupakan salah satu perusahaan perbankan swasta di Indonesia yang telah berdiri sejak 21 Februari 1957 [7]. Bank Central Asia telah melakukan penawaran umum saham perdana pada tanggal 11 Mei 2000 [7]. Bank BCA merupakan salah satu gurita bisnis yang dimiliki oleh grup Djarum. Menurut data terbaru, grup Djarum menjadi pemegang saham pengendali karena memiliki persentase besar dalam porsi kepemilikan saham di BCA [8]. Walaupun Bank Central Asia merupakan perusahaan asal Indonesia, peta kepemilikan menunjukkan bahwa investor asing menguasai 80% lebih dari saham yang beredar [8]. Oleh karena itu, transaksi yang dilakukan oleh investor asing sangat berpengaruh terhadap pergerakan harga saham Bank Central Asia [9]. Saham Bank Central Asia telah menjadi primadona di bursa saham Indonesia. Kualitas perusahaan yang baik menjadi salah satu alasan bagi para investor dan *trader* untuk berinvestasi di saham BCA. Sebelum memutuskan untuk berinvestasi, para investor dan *trader* harus melakukan analisa. Salah satu analisa yang digunakan adalah dengan memeriksa aktivitas transaksi investor asing yang tercatat di dalam *broker summary*. Namun, cara ini masih dilakukan secara manual sehingga memakan waktu yang cukup lama. Kuantitas data transaksi yang sangat besar dan visualisasi data yang buruk semakin mempersulit para *trader* dan investor dalam menganalisa data-data penting tersebut.

Dashboard adalah bentuk tampilan visual yang dapat menyajikan informasi-informasi penting dalam satu layar tunggal untuk membantu proses pengambilan keputusan [10][11]. Dengan menggunakan visualisasi yang interaktif dan menarik, pengguna *dashboard* dapat menggali informasi penting dari data yang ditampilkan dengan lebih efektif dan efisien. Sistem *dashboard monitoring* telah luas digunakan untuk membantu para individu dan organisasi dalam merespon perubahan yang terjadi dengan cepat dan tanggap [12].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah model *dashboard* yang dapat digunakan untuk menampilkan berbagai data transaksi investor asing ke dalam satu layar tunggal dengan bentuk-bentuk visualisasi yang menarik. Hal ini bertujuan untuk membantu serta mempermudah para investor dan *trader* dalam memantau, memahami, serta mengambil kesimpulan dari data-data transaksi yang ditampilkan khususnya data transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma Dewi dan Hermawan pada tahun 2021 dengan judul Penerapan *dashboard Business Intelligence* untuk menampilkan fundamental saham LQ45[13]. Tujuan perancangan *dashboard* ini untuk menampilkan analisa fundamental dari semua saham di indeks LQ45 tahun 2012-2018. Data-data fundamental perusahaan seperti *earning per share* (EPS), *price earning ratio* (PER), *Price to book value* (PBV), *Debt equity ratio* (DER), *return on asset* (ROA), *return on investement* (ROE) dan data-data keuangan lain menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

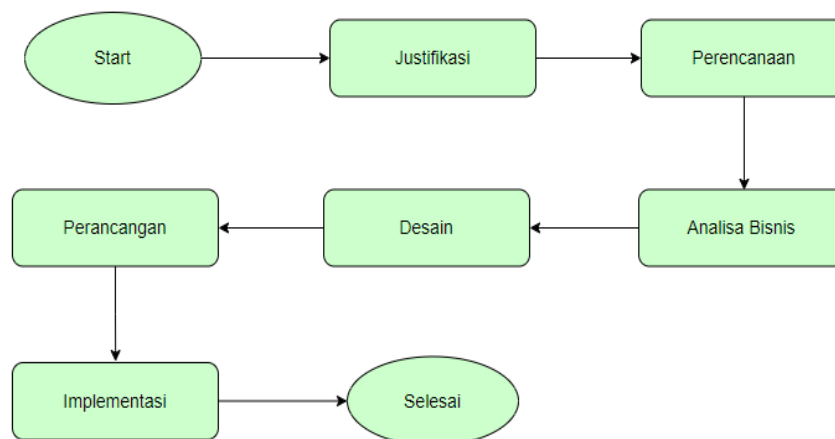
Penelitian juga dilakukan oleh Gali Firmansyah dan Andi pada tahun 2023 dengan judul Implementasi Metode *Simple Moving Average* pada *Forecast* Harga Saham IDX30 Berbasis Web[14]. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan sebuah website kepada pengguna dalam melakukan analisa saham dengan menggunakan salah satu analisa teknikal yaitu *moving average*. Pembuatan website bertujuan untuk membantu para investor untuk melakukan peramalan pergerakan harga saham IDX30.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Wijaya dan Calvin pada tahun 2020 dengan judul Sistem informasi untuk *monitoring* saham[15]. Penelitian ini berfokus untuk menghasilkan sebuah *dashboard monitoring* dengan menampilkan data-data yang lebih berfokus kepada bentuk dan pola perkembangan saham perusahaan. Data-data yang menjadi fokus dari penelitian ini adalah *value growth*, *price growth* dan *customer growth*. Dengan kata lain, penelitian ini lebih berfokus kepada data-data fundamental perusahaan seperti *earning per share* (EPS), *price earning ratio* (PER), *price to book value* (PBV), *debt equity ratio* (DER), *return on asset* (ROA), dan *return on investement* (ROE).

Pada penelitian ini, model *dashboard monitoring* yang dikembangkan akan lebih berfokus kepada data-data transaksi investor asing yang terdapat dalam *broker summary*. *State of the art* pada penelitian ini terdapat pada data-data *foreign flow* yang akan divisualisasikan ke dalam *dashboard*. Selain itu, penelitian ini hanya akan berfokus kepada data transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia.

3. Metodologi

Metode yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan metode *business intelligence roadmap*. Metode ini memiliki berapa fase, yaitu justifikasi, perencanaan, analisa bisnis, desain, perancangan, dan penerapan (*deploy*)[16]. **Gambar 2** menunjukkan alur dari pengerjaan proyek yang dilakukan.



Gambar 2 Alur kerja *Business Intelligence Roadmap*

1) Justifikasi

Pada tahap awal dalam merancang sebuah aplikasi BI, harus dilakukan pengecekan, pemeriksaan, serta pengumpulan informasi terlebih dahulu. Informasi yang dikumpulkan mencakup tujuan yang ingin dicapai dan strategi yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut.

2) Perencanaan

Pada tahap perencanaan, ada dua hal yang harus dilakukan yaitu *Project Planning dan Enterprise Infrastructure Evaluation*. Perencanaan proyek bertujuan agar program atau aplikasi yang dibuat dapat selesai tepat waktu. *Enterprise Infrastructure Evaluation* digunakan untuk memastikan bahwa sistem *business intelligence* yang akan dibangun harus menggunakan perancangan infrastruktur yang sesuai agar mendapat hasil seperti yang diharapkan.

3) Analisa Bisnis

Tahap analisa bisnis membahas secara lebih mendalam mengenai kebutuhan bisnis yang menjadi fokus utama dan tantangan yang akan dihadapi. Selain itu, tahap analisa bisnis membahas mengenai data-data yang diperlukan serta informasi apa saja yang bisa didapatkan dari data-data tersebut untuk menjadi solusi yang dapat mengatasi masalah bisnis yang terjadi.

4) Desain

Pada tahap desain, konsep yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya mulai dibuat dan diubah menjadi desain teknis yang lebih terperinci untuk memastikan bahwa solusi *business intelligence* dapat diterapkan dengan baik.

5) Konstruksi

Setelah itu, tahap selanjutnya adalah tahap konstruksi. Pada tahap ini, perancangan sistem *dashboard* yang telah direncanakan mulai dibuat dan diimplementasikan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan pada fase-fase sebelumnya.

6) Deploy

Pada fase ini, solusi BI yang telah dibuat mulai diterapkan dalam sistem produksi dan akan diukur tingkat efektivitas yang dihasilkan. Selain itu, akan dilakukan evaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan dapat menyelesaikan masalah utama yang terjadi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 *Business intelligence roadmap*

Dashboard monitoring transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia akan membutuhkan data transaksi selama enam bulan terakhir terhitung sejak April 2023 sampai dengan September 2023. Proyek Pembangunan *dashboard* bertujuan untuk membantu para trader dan investor pemula untuk dapat melakukan *monitoring* terhadap perubahan arah transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia sehingga dapat menyesuaikan strategi investasi yang akan dilakukan. Langkah-langkah *business intelligence roadmap* meliputi [16]:

1) Justifikasi

Hasil dari identifikasi masalah yang terjadi adalah kesulitan yang dialami oleh para investor dan trader dalam menganalisa pergerakan harga saham. Dalam kasus ini, saham Bank Central Asia yang menjadi topik pembahasan. Ketidaktahuan serta kesulitan untuk memahami data-data transaksi yang tersedia dapat mengakibatkan kesalahan dalam melakukan pengambilan keputusan investasi. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sebuah sistem *dashboard* yang dapat menampilkan informasi-informasi terkait data transaksi investor asing sehingga dapat membantu investor lokal individual dalam menentukan keputusan investasi di saham Bank Central Asia.

2) Perencanaan

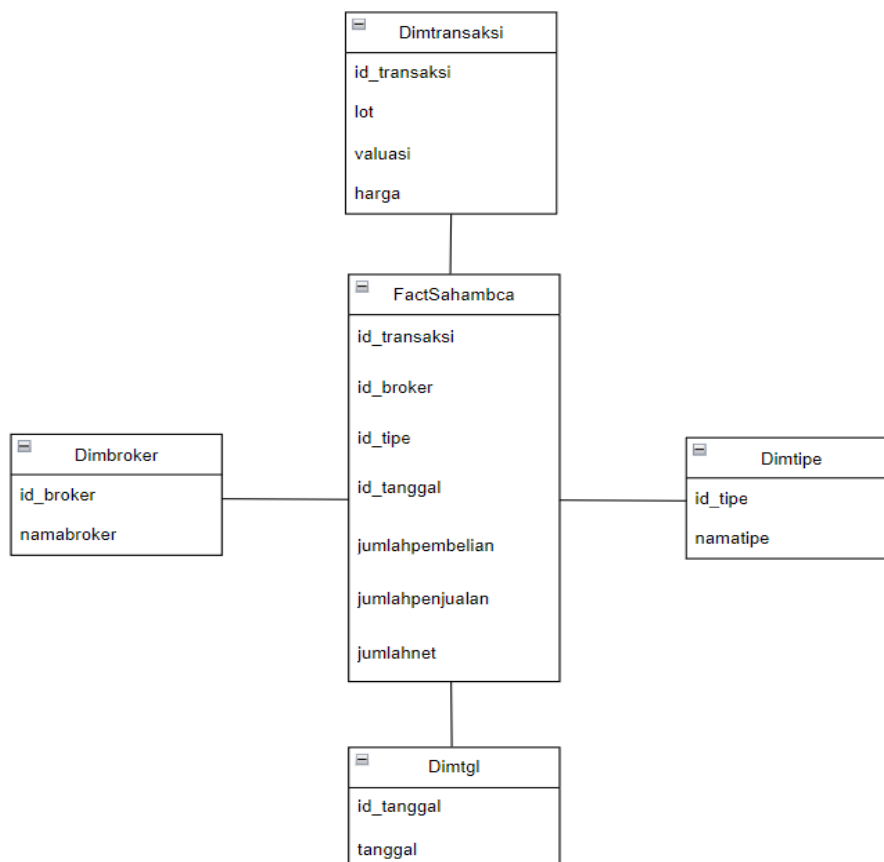
Setelah melewati tahap pertama, tahap selanjutnya adalah tahap perencanaan. Proyek pengerjaan *dashboard* akan membutuhkan beberapa alat bantu utama. *Talend* akan digunakan untuk melakukan proses *extract, transform, load (ETL)*, *Google BigQuery* akan digunakan sebagai data *warehouse*, dan *Tableau* akan digunakan sebagai alat bantu untuk memvisualisasikan data transaksi investor asing. Penyelesaian proyek perancangan *dashboard* akan memakan waktu 20 hari dengan biaya maksimal yang dibutuhkan sebesar tujuh juta rupiah.

3) Analisa bisnis

Setelah melalui tahap kedua, tahap selanjutnya adalah analisa bisnis. Hasil bisnis utama yang dicapai dalam perancangan ini adalah untuk menghasilkan *dashboard* yang dapat membantu para investor dan *trader* pemula dalam melakukan *monitoring* terhadap pergerakan investor asing di saham Bank Central Asia. Hal ini bertujuan agar para investor dan *trader* dapat merespon perubahan yang terjadi dengan cepat. Data transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia akan menjadi fokus utama dalam perancangan ini. Periode data yang akan digunakan terhitung sejak bulan April sampai September 2023. Data akan diperoleh dari sekuritas saham yang bernama *indopremiere*. Informasi yang didapatkan dari data-data tersebut meliputi, detail transaksi antar *broker*, rata-rata harga pembelian dan penjualan yang dilakukan investor asing, jumlah lot saham yang ditransaksikan, serta total valuasi pembelian dan penjualan yang dilakukan oleh investor asing di saham Bank Central Asia. Tantangan utama dalam penelitian ini adalah kuantitas data transaksi yang sangat besar sehingga membutuhkan waktu ketika melakukan pengolahan data.

4) Desain

Pada tahap desain, dilakukan perancangan bentuk visualisasi *dashboard* yang meliputi bentuk tampilan grafik, penempatan grafik, jenis grafik yang digunakan, pemilihan warna yang tepat, serta memberikan fitur filter tanggal untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan *dashboard*. Jenis grafik yang akan digunakan adalah line chart, bar chart, dan pie chart, sedangkan untuk pergerakan harga saham akan digunakan grafik line chart. Skema yang digunakan dalam perancangan data warehouse pada proyek perancangan *dashboard monitoring* ini adalah star schema atau yang disebut sebagai skema bintang [17]. Skema Bintang adalah salah satu desain struktur data dalam pengolahan data warehouse yang terdiri dari dua jenis tabel utama yaitu, tabel fakta dan tabel dimensi [18]. **Gambar 3** menggambarkan rancangan data *warehouse* dengan menggunakan skema bintang. **Tabel 1** menunjukkan visualisasi yang akan ditampilkan dalam *dashboard*.

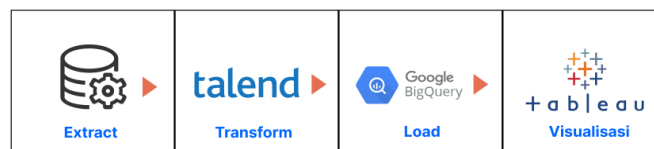


Tabel 1 Bentuk visualisasi data

No	Nama Visual	Type Visual
1	Grafik Saham BCA	Line Chart
2	Detail Pembelian Broker	Pie Chart
3	Detail Penjualan Broker	Pie Chart
4	Total Penjualan Broker	Card
5	Total Pembelian Broker	Card
6	Net Pembelian broker	Card
7	Aktivitas Pembelian asing 5 hari terakhir	Bar Chart
8	Aktivitas Pembelian asing 10 hari terakhir	Bar Chart
9	Akumulasi Pembelian Investor asing	Line Chart

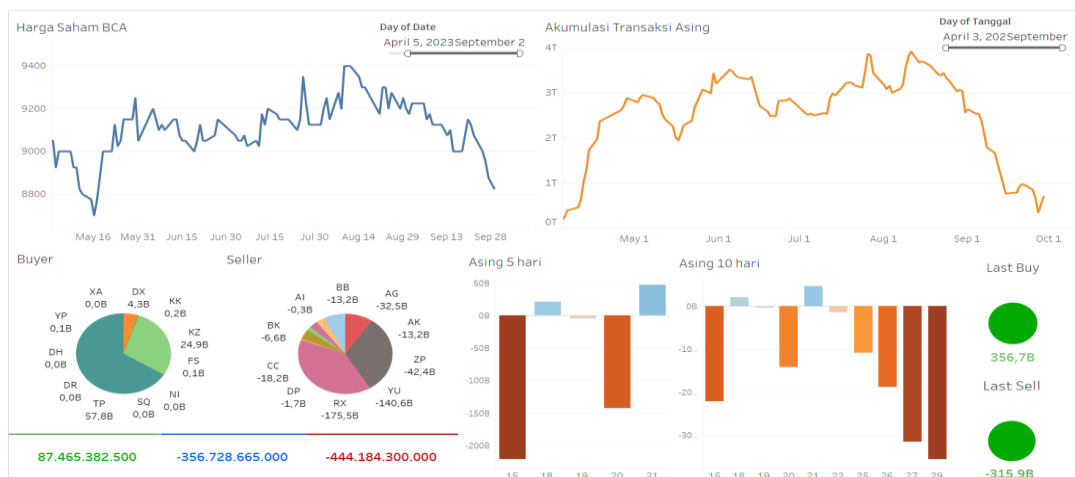
5) Konstruksi

Setelah itu, tahap selanjutnya adalah tahap konstruksi. Pada tahap ini, perancangan sistem *dashboard* mulai dibuat dan diimplementasikan. Proses perancangan akan menggunakan beberapa alat bantu yaitu *Tableau* sebagai alat bantu untuk memvisualisasikan data transaksi investor asing dan *Google BigQuery* sebagai data *warehouse* yang digunakan untuk menyimpan data transaksi. Pada tahap ini dilakukan proses *Extract, Transform* dan *Load* (ETL) dengan menggunakan alat bantu *Talend* untuk memproses data yang akan digunakan. Setelah itu, data yang sudah diproses akan ditampilkan ke dalam *dashboard*. Setelah berhasil, langkah terakhir adalah melakukan pengujian atau *testing* untuk memastikan bahwa sistem *dashboard* yang telah dirancang dapat berfungsi dengan baik. **Gambar 4** menunjukkan alur proses ETL.



Gambar 4 Proses ETL

Tahap selanjutnya adalah membuat visualisasi *dashboard* berdasarkan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya. Perancangan visualisasi menggunakan alat bantu visualisasi data *Tableau*. Sebelum masuk ke tahap terakhir, dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa *dashboard* yang telah dibangun dapat berfungsi dengan semestinya. **Gambar 5** menunjukkan tampilan *dashboard* yang sudah berhasil dibangun.



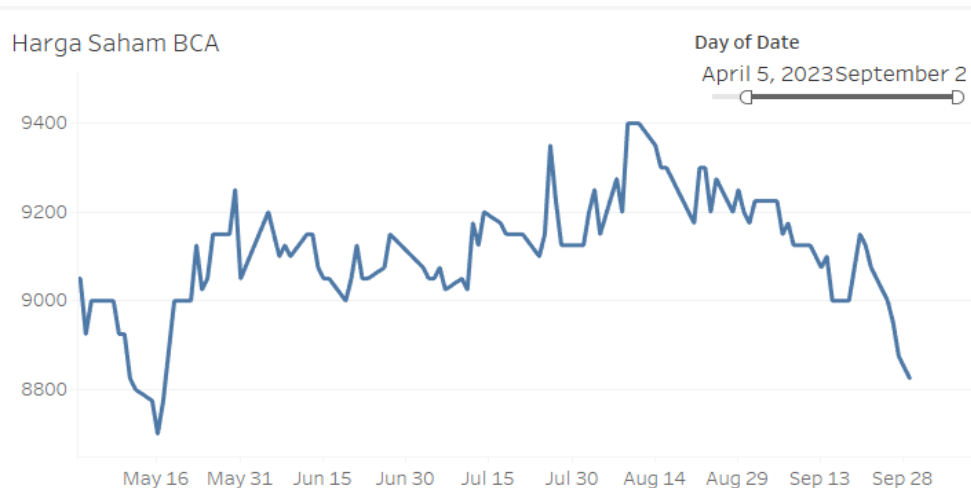
Gambar 5 Tampilan *Dashboard*

6) Deploy

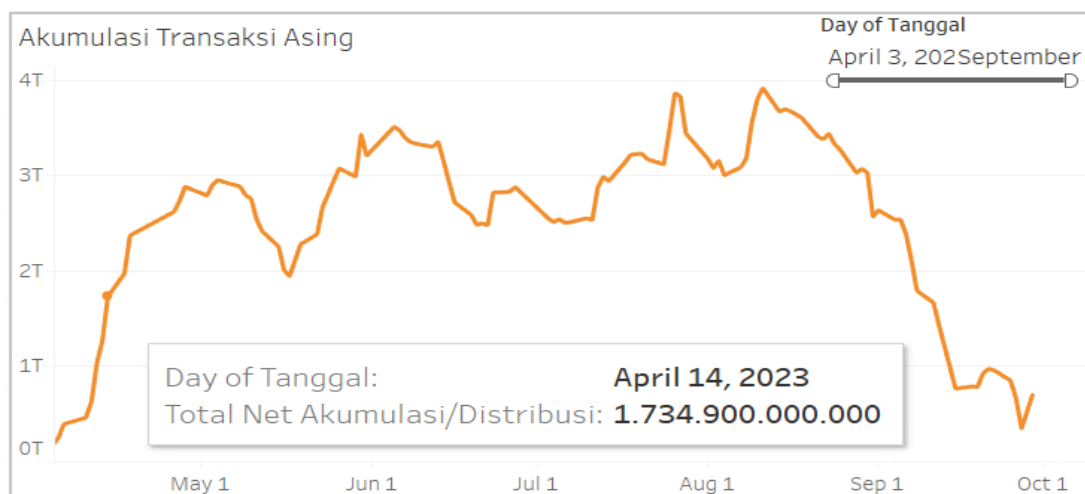
Setelah melalui kelima tahap sebelumnya, tahap terakhir adalah deploy. Pada tahap ini, *dashboard* yang telah berhasil dibuat akan dirilis kepada pengguna atau user untuk dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan *monitoring* terhadap pergerakan transaksi investor asing. Pengguna atau user juga dapat menggunakan *dashboard* ini sebagai tambahan analisa sebelum mengambil keputusan berinvestasi di saham Bank Central Asia. Sebelum menggunakan *dashboard*, pelatihan akan diberikan kepada pengguna untuk memastikan bahwa *dashboard* yang telah dibuat dapat digunakan dengan baik. Selain itu, pemeliharaan *dashboard* akan dilakukan secara rutin untuk memastikan bahwa data yang ditampilkan merupakan data terbaru yang relevan.

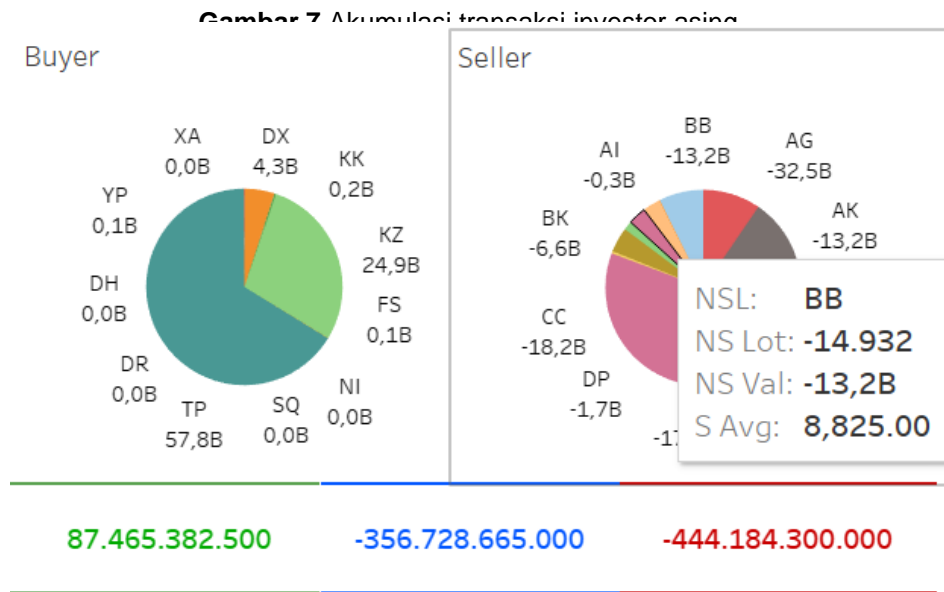
4.2 Hasil Desain

Dashboard monitoring yang dirancang akan terdiri dari beberapa grafik/*chart* yang menunjukkan informasi masing-masing. Pada bagian pojok kiri atas terdapat line chart/ grafik garis yang menggambarkan pergerakan saham Bank Central Asia pada suatu periode. Pada bagian pojok kanan atas terdapat line chart/grafik garis yang menggambarkan trend yang terbentuk dari aktivitas transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia. Untuk mempermudah pengguna, diberikan juga filter tanggal untuk menampilkan informasi pada tanggal-tanggal yang diinginkan. **Gambar 6** sampai dengan **Gambar 7** menunjukkan bentuk visualisasi *dashboard monitoring* pergerakan transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia.



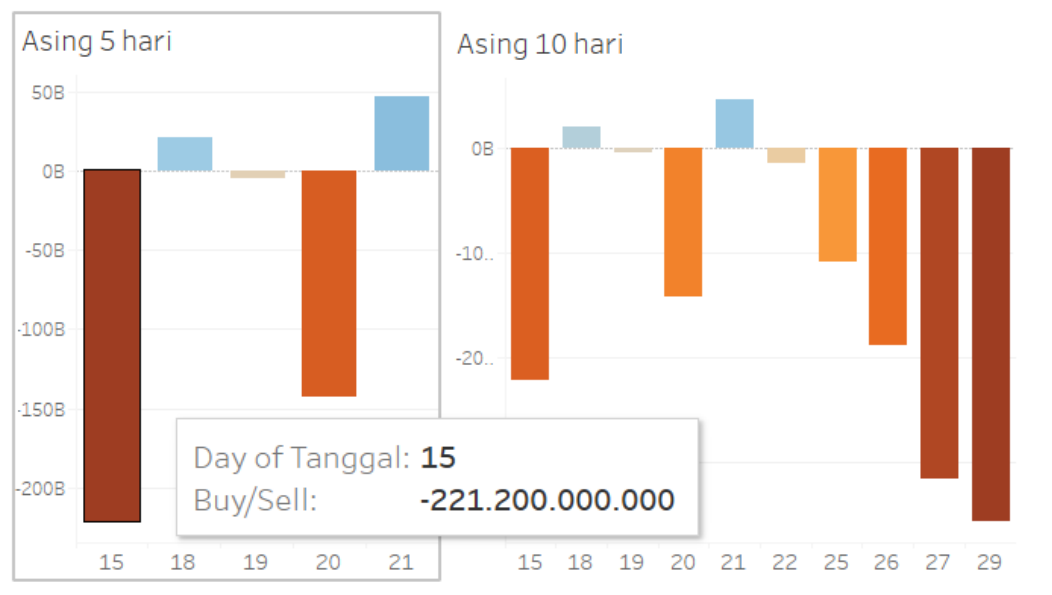
Gambar 6 Pergerakan harga saham Bank BCA





Gambar 8 Detail transaksi antar broker

Pada bagian pojok kanan bawah terdapat dua bentuk bar chart yang menunjukkan aktivitas pembelian dan penjualan investor asing selama lima hari terakhir dan sepuluh hari terakhir. Grafik ini akan menjelaskan tentang aktivitas investor asing yang mencakup total pembelian atau penjualan di suatu hari tertentu. Selain itu, terdapat dua buah indikator yang digunakan sebagai *key performance indicator* (KPI). *Key performance indicator* (KPI) yang digunakan akan dihitung berdasarkan total penjualan dan total pembelian investor asing yang dianggap baik, kurang baik, dan buruk pada satu hari. Apabila terdapat perubahan secara drastis, indikator akan berubah warna menjadi hijau, kuning, dan merah sesuai dengan penjualan investor asing yang dinilai buruk. Lalu indikator lainnya akan berubah menjadi warna hijau dan emas sesuai dengan jumlah pembelian investor asing yang dinilai baik. **Gambar 9** dan **Gambar 10** menunjukkan grafik pembelian dan penjualan investor asing beserta *key performance indicator* yang digunakan sebagai alat pengukuran.



Gambar 9 Pembelian dan penjualan investor asing 5 dan 10 hari terakhir

Last Buy



356,7B

Last Sell



-315,9B

Gambar 10 Key performance indicator

4.3 Pengujian Sistem

Sebelum program *dashboard* dirilis kepada pengguna, harus dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh fitur *dashboard* berfungsi dengan baik dan dapat berjalan semestinya. Pengujian akan menggunakan *blackbox testing* diaplikasikan untuk melihat dan mendeteksi terjadinya permasalahan yang terjadi pada sistem *dashboard* [19]. Hasil dari pengujian sistem dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengujian sistem

Fungsi	Hasil	Keterangan
Mengubah Tanggal	Melakukan perubahan tanggal	Valid
Proses ETL detail transaksi <i>broker</i>	Detail transaksi broker dimuat ke dalam data warehouse dan divisualisasikan menggunakan <i>Tableau</i> .	Valid
Perhitungan total pembelian dan penjualan investor asing lima dan sepuluh hari terakhir.	Hasil perhitungan jumlah net pembelian dan penjualan investor asing selama lima dan sepuluh hari terakhir	Valid
Perhitungan hasil akumulasi transaksi investor asing	Menghitung total akumulasi transaksi investor asing	Valid
<i>Key Performance Indicator</i>	Menunjukkan <i>warning</i> kepada pengguna	Valid

4.4 Pembahasan

Dashboard monitoring yang dihasilkan bertujuan untuk mengatasi masalah yang dialami oleh para investor dan *trader* dalam mengikuti pergerakan investor asing di saham Bank Central Asia. Model *dashboard* yang dihasilkan dapat menampilkan informasi-informasi transaksi investor asing secara detail. Informasi-informasi tersebut meliputi, detail transaksi antar *broker*, jumlah pembelian investor asing setiap hari selama lima dan sepuluh hari terakhir, jumlah total akumulasi transaksi investor asing, dan *key performance indicator* yang dapat memberikan peringatan kepada para investor dan *trader* sehingga dapat merespon perubahan yang terjadi dengan cepat.

Penelitian ini memiliki sedikit kesamaan dengan penelitian sebelumnya dalam pengembangan sistem *monitoring* untuk membantu dalam mengambil keputusan berinvestasi saham [13], [15]. Namun, terdapat perbedaan utama dalam metode yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode *business intelligence roadmap*. Dengan menggunakan metode ini, masalah bisnis yang terjadi dapat diidentifikasi dengan lebih baik, solusi bisnis dapat dengan mudah ditemukan, dan masalah dapat diselesaikan dengan lebih terstruktur. Selain itu, perbedaan lainnya terdapat pada data yang digunakan. Penelitian ini lebih berfokus untuk menampilkan data-data transaksi investor asing pada saham Bank Central Asia.

Hasil pengujian sistem yang ditunjukkan oleh **Tabel 2** menunjukkan bahwa sistem *dashboard monitoring* telah berjalan dengan baik sehingga dapat digunakan untuk menjadi solusi bisnis bagi masalah yang terjadi. *Dashboard monitoring* yang dikembangkan dapat membantu para investor dan *trader* dalam melihat aktivitas transaksi *broker* dengan lebih detail. Selain itu, *dashboard* yang dikembangkan dapat mempermudah para *trader* dan investor dalam mengetahui aksi yang sedang dijalankan oleh investor asing pada saham BCA sesuai dengan periode waktu yang dipilih.

5. Simpulan

Dalam perancangan *dashboard monitoring* pergerakan transaksi investor asing di saham Bank Central Asia dapat diambil kesimpulan bahwa *dashboard* yang berhasil dibangun dapat berjalan dengan baik dan dapat memberikan informasi lengkap yang berguna bagi pengguna dalam melakukan pemantauan terhadap pergerakan transaksi investor asing di saham Bank Central Asia. Data-data yang divisualisasikan di dalam *dashboard* dapat memberikan informasi akurat kepada para investor dan *trader* dalam melakukan analisa tambahan sebelum memutuskan untuk berinvestasi di saham Bank Central Asia. *Key Performance Indicator* yang disediakan dapat membantu para investor dan *trader* dalam merespon secara cepat perubahan arah pergerakan transaksi yang dilakukan oleh investor asing.

Daftar Referensi

- [1] M. N. Fietroh and B. S. Andriani, "Peran literasi keuangan dan perilaku keuangan untuk meningkatkan minat investasi mahasiswa," Samalewa: Jurnal Riset & Kajian Manajemen, vol. 1, no. 2, pp. 153–160, 2021.
- [2] S. Andriani, "Minat Investasi Saham pada Mahasiswa," Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia, vol. 4, no. 1, pp. 37–44, 2019.
- [3] S. B. Harahap, Y. Bustami, and S. Syukrawati, "Pengaruh literasi keuangan terhadap minat investasi saham syariah: Studi Kasus Galeri Investasi Syariah IAIN Kerinci," Al Fiddhoh: Journal of Banking, Insurance, and Finance, vol. 2, no. 2, pp. 75–82, 2021.
- [4] Y. T. A. Fikri and I. A. Gopar, "Analisis Peningkatan Angka Pengangguran akibat Dampak Pandemi Covid 19 di Indonesia," Indonesian Journal of Business Analytics, vol. 1, no. 2, pp. 107–116, 2021.
- [5] D. Junaedi and F. Salistia, "Dampak pandemi covid-19 terhadap pasar modal di Indonesia," Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah, vol. 2, no. 2, pp. 109–131, 2020.
- [6] M. H. R. Lubis and I. G. K. C. B. Anta, "Analisis Pertumbuhan Investor Ritel Pada Masa Pandemi Dan Implikasi Pajak Penghasilan Final Atas Penjualan Saham Di Bursa," JURNAL PAJAK INDONESIA (Indonesian Tax Review), vol. 6, no. 2, pp. 245–264, 2022.
- [7] Bank Central Asia, "Sejarah BCA," Bank Central Asia. Accessed: Aug. 24, 2023. [Online]. Available: <https://www.bca.co.id/id/tentang-bca/korporasi/Sejarah-BCA>
- [8] Kustodian Sentral Efek Indonesia, "Unduh Kepemilikan Efek (Lokal-Asing)," Kustodian Sentral Efek Indonesia. Accessed: Sep. 29, 2023. [Online]. Available: https://www.ksei.co.id/archive_download/holding_composition

- [9] William Hartanto, *The Tao of Bandarmologi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017.
- [10] V. Prischila, D. Trisnawarman, and J. Hendryli, "DASHBOARD PENJUALAN DAN PENGIKLANAN TOKOPEDIA PADA CBP GENERAL," *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, vol. 5, no. 2, pp. 73–82, Feb. 2022, doi: 10.24912/computatio.v5i2.16561.
- [11] Y. Park and I.-H. Jo, "Development of the learning analytics dashboard to support students' learning performance," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 21, no. 1, pp. 110–121, 2015.
- [12] Y. Gusnadi and A. Hermawan, "Designing employee performance monitoring dashboard using key performance indicator (KPI)," *bit-Tech*, vol. 2, no. 2, pp. 81–88, 2019.
- [13] K. K. Dewi, A. Hermawan, and L. W. Kusuma, "Penerapan Dashboard Business Intelligence untuk Menampilkan Fundamental Saham LQ45," *ALGOR*, vol. 3, no. 1, pp. 60–70, 2021.
- [14] G. Firmansyah and A. I. Nurhidayat, "Implementasi Metode Simple Moving Average Pada Forecast Harga Saham Idx30 Berbasis Web," *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, vol. 4, no. 4, pp. 373–382, 2023.
- [15] C. W. Wijaya, "Sistem Informasi untuk Monitoring Saham," *Jurnal Aksara Komputer Terapan*, vol. 9, no. 2, pp. 23–30, 2020.
- [16] L. T. Moss and S. Atre, *Business intelligence roadmap: the complete project lifecycle for decision-support applications*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- [17] T. Connolly and C. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Global Edition. Pearson Education, 2015. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=kl1TDwAAQBAJ>
- [18] K. Khomsatun, K. Kusriani, and A. Suyoto, "Perbandingan Model Skema Star Dan Snowflake Data Akademik (Studi Kasus UNSIQ Jawa Tengah Di Wonosobo)," *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 6, no. 2, pp. 7–15, 2020.
- [19] A. Verma, A. Khatana, and S. Chaudhary, "A comparative study of black box testing and white box testing," *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 5, no. 12, pp. 301–304, 2017.