

PENERAPAN ALGORITMA INSERTION SORTING TERHADAP DATA TRANSAKSI SAHAM PER KOTA DI INDONESIA

Fadhil Rahman Hakim*, Ryan, Hafidz Syadi Ismallah, Muhammad Luthfi Firdaus,
Suharsono

Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak

*Nama korespondensi: suhar2006@gmail.com

ABSTRAK

Algoritma *insertion sort* merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam pengurutan data karena sederhana dalam implementasinya. Terdapat data transaksi saham yang dipilih karena banyaknya generasi milenial yang mendominasi dunia pasar modal, yang kelompok usianya di bawah 30 tahun sebagai investor individu yang mencapai 57,04% dari total 11,54 juta investor dengan total aset sebesar Rp 50,51 triliun. Di Dalam data tersebut terdapat item yang terdiri dari nama provinsi dan kota, frekuensi beli, volume beli, nilai beli, frekuensi jual, volume jual, nilai jual, frekuensi total, volume total dan nilai total. Maka perlu melakukan pengurutan data berdasarkan item yang diinginkan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi saham Indonesia tahun 2022 melalui website OJK. Algoritma yang digunakan untuk melakukan pengurutan adalah *insertion sort* yang diterapkan pada Bahasa Python dengan visualisasi menggunakan *library pygame* dan *flet*. Hasil penelitian ini menghasilkan top 10 kota dengan transaksi saham tertinggi (*descending*) dan top 10 kota dengan transaksi saham terendah (*ascending*) dalam bentuk tabel. Selain itu juga terdapat visualisasi proses pengurutan data berupa grafik batang. Penelitian dapat dimanfaatkan untuk melihat data transaksi saham dalam mendukung pengambilan keputusan strategis pada dunia pasar modal bagi perusahaan dan investor.

Kata kunci: Algoritma, Sorting, Pygame, Flet, Python, Saham.

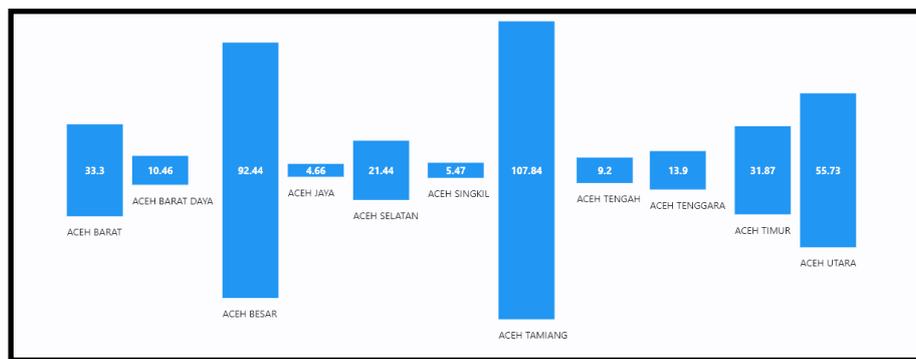
1 PENDAHULUAN

Algoritma pengurutan merupakan salah satu konsep dasar dalam ilmu komputer yang memainkan peran penting dalam pengelolaan data. Salah satu algoritma pengurutan yang sering digunakan adalah *insertion sort*. Menurut Cormen et al. dalam bukunya "*Introduction to Algorithms*" (2009), salah satu algoritma sorting yang paling sederhana adalah *insertion sort*. Algoritma *insertion sort* pada dasarnya memilih data yang akan urutkan menjadi dua bagian, yang belum diurutkan dan yang sudah diurutkan. Elemen pertama diambil dari bagian array yang belum diurutkan dan kemudian diletakkan sesuai posisinya pada bagian lain dari array yang telah diurutkan. Langkah ini dilakukan secara berulang hingga tak ada lagi elemen tersisa pada bagian array yang belum diurutkan. Mirip seperti cara orang mengurutkan kartu, selembat demi selembat kartu diambil dan disisipkan (*insert*) ke tempat yang seharusnya. Pengurutan dimulai dari data ke-2 sampai dengan data terakhir, jika ditemukan data yang lebih kecil, maka akan ditempatkan disisipkan pada posisi yang seharusnya. Dalam konteks pasar modal, pengurutan data transaksi saham menjadi penting karena mempermudah analisis dan pengambilan keputusan. Berdasarkan data dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK), generasi milenial mendominasi dunia pasar modal Indonesia, dengan kelompok usia di bawah 30 tahun mencapai 57,04% dari total 11,54 juta investor. Penerapan ini bertujuan untuk mengevaluasi

performa *insertion sort* dalam mengurutkan data transaksi saham Indonesia tahun 2022, yang meliputi nama provinsi dan kota, frekuensi beli, volume beli, nilai beli, frekuensi jual, volume jual, nilai jual, frekuensi total, volume total, dan nilai total. Data diambil langsung dari web resmi OJK dan dianalisis menggunakan algoritma *insertion sort* yang diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Python, serta divisualisasikan menggunakan Pygame dan Flet untuk menghasilkan visualisasi data yang sedang di *sorting*. hasil dari data yang di *sorting* juga divisualisasikan menggunakan tabel di terminal untuk memberikan informasi mengenai kota-kota dengan transaksi saham terbesar hingga terkecil dari hasil data yang telah diurutkan.

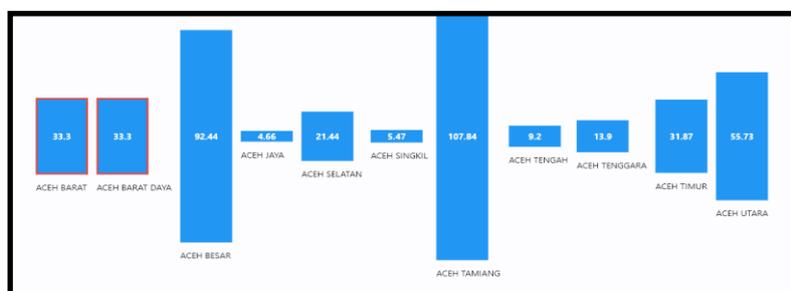
1.1 Insertion Sort

Insertion sort termasuk ke dalam algoritma sorting sederhana yang dimulai dari elemen kedua pada array dan membandingkannya dengan elemen pertama, apabila elemen kedua lebih kecil dari elemen pertama maka tukarkan posisi kedua element tersebut, tahapan yang sama dilakukan berulang pada elemen-elemen selanjutnya hingga semua elemen terurut sebelum melakukan pengurutan dibutuhkan data awal sebagai sample yang akan diurutkan menggunakan algoritma *insertion sort* seperti pada **Gambar 1**.



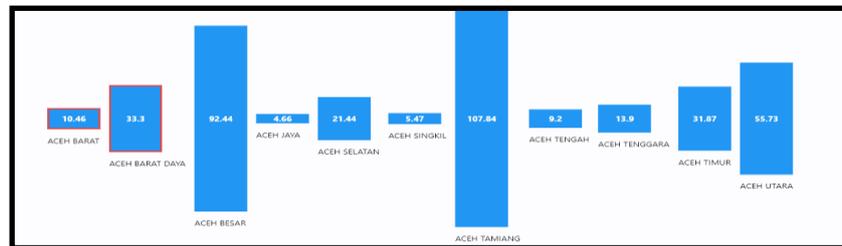
Gambar 1 Visualisasi List Data Sebelum *Sorting*

- Pada **Gambar 1** menunjukkan sample *list* data volume transaksi saham dan juga nama kota yang akan dilakukan perbandingan *insertion sort* yang akan di visualisasikan. visualisasi data akan di proses sesuai dengan cara kerja algoritma *insertion sort* yaitu dengan membandingkan elemen yang lebih besar (*descending*) atau lebih kecil (*ascending*) seperti pada **Gambar 2**.



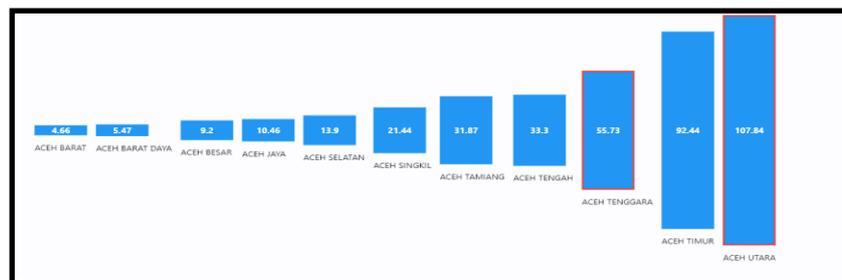
Gambar 2 Proses Pengecekan Data

- b. Pada **Gambar 2** adalah proses pengecekan data untuk membandingkan variabel manakah yang lebih besar atau lebih kecil sehingga data akan terurut seperti pada visualisasi **Gambar 3**.



Gambar 3 Proses Perbandingan Data

- c. Setelah dilakukan pengecekan terhadap semua elemen diperoleh hasil perbandingan memosisikan data yang lebih kecil akan ditempatkan ke sebelah kiri elemen dan data yang lebih besar di sebelah kanan sampai data terurut secara *ascending* seperti pada **Gambar 4**.



Gambar 4 Hasil Data Setelah Disorting

1.2 *Sorting*

Pengurutan (*Sorting*) adalah proses pengaturan kembali data yang sebelumnya disusun secara acak atau tidak teratur menjadi sebuah susunan yang teratur dan sistematis berdasarkan aturan atau kriteria tertentu, seperti urutan numerik, alfabetis, atau lainnya. Proses ini penting dalam berbagai aplikasi dan bidang, termasuk ilmu komputer, statistik, dan manajemen data, karena memudahkan pencarian, analisis, dan pengolahan data lebih lanjut. (K. Puspita Sari, 2021).

1.3 *Algoritma*

Algoritma secara umumnya merupakan cara dan urutan langkah atau tahapan yang diatur secara sistematis untuk menyelesaikan suatu kegiatan. Sehingga proses yang akan diselesaikan dapat sesuai dengan algoritma atau urutan langkah yang telah disusun. Sedangkan untuk bahasa pemrograman yang digunakan untuk menuangkan algoritma ke dalam bahasa program sangat tergantung selera dan penguasaan pada individu programmer. (Wahyu Eko Susanto Akhmad Svukron, 2019)

1.4 *Data Gathering*

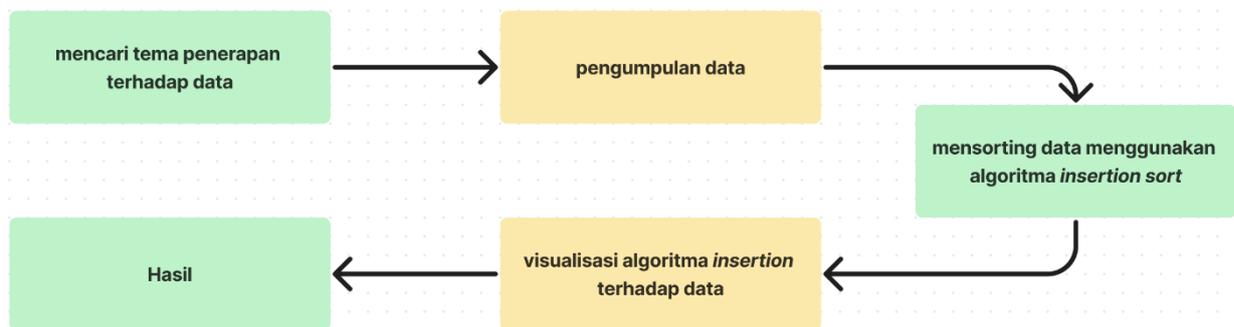
Pengumpulan data adalah sekumpulan informasi yang memberi kemungkinan kepada peneliti untuk menarik kesimpulan dan pengambilan Tindakan. (Rony Zulfirman, 2022) Proses ini melibatkan pengumpulan informasi dari berbagai sumber, baik primer maupun sekunder, yang dapat mencakup wawancara, survei, observasi, dan analisis dokumen. Data yang terkumpul

harus akurat, relevan, dan dapat dipercaya untuk memastikan validitas dan reliabilitas suatu penelitian.

Basis data merupakan kumpulan beberapa data yang saling berelasi antara satu dengan yang lain sehingga data tersebut dapat dimanipulasi, ditampilkan dan dicari dengan cepat. Data merupakan fakta mengenai objek, orang dan lainnya yang dinyatakan dengan nilai angka, karakter maupun simbol. Selain berisi sebuah data, basis data juga berisi metadata. Model basis data relasional merupakan suatu cara untuk merepresentasikan model data dalam perancangan basis data dimana model dari basis data relasional didasarkan pada record (Wijaya et al., 2021).

2 METODE

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan penelitian *sorting* data transaksi saham seperti pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Langkah-langkah Dalam Melakukan Penelitian Sorting Data Transaksi Saham

Adapun Penjelasan Dari **Gambar 5** Langkah-langkah Dalam Melakukan Penelitian *Sorting* Data Transaksi Saham Sebagai Berikut.

1. Menentukan tema data apa yang akan diterapkan pada algoritma *insertion sort*
2. Mengambil data yang ada di internet menggunakan *google dorking* agar mempermudah pencarian data
3. Memasukkan data ke dalam sebuah *database* ms acces agar data dapat mudah dibaca menggunakan python
4. Mensorting data yang didapat menggunakan algoritma *insertion sort*
 - a. Membuat program *insertion sort* menggunakan python
 - b. Membuat program untuk pembacaan data ke dalam python
 - c. Memasukkan data yang dapat di baca python ke dalam algoritma *insertion sort* dan mengeluarkan output nya kedalam sebuah terminal untuk melihat hasil data yang telah di *sorting*
5. Memvisualisasikan algoritma *insertion* beberapa data menggunakan flet pada **Gambar 3**
6. Menampilkan hasil dari data yang telah di *sorting* kemudian hasil dari output yang telah di *sorting* di tampilkan ke dalam terminal dalam bentuk tabel

2.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan proses dalam sebuah penelitian dan merupakan bagian yang penting. Teknik pengambilan data harus benar dan sesuai dengan metode agar hasil yang diraih sesuai dengan tujuan penelitian awal atau hipotesis awal yang sudah ditentukan. Kesalahan dalam mengumpulkan data akan berakibat pada kesimpulan akhir, penelitian

menjadi tidak relevan dan tentu waktu dan tenaga yang dikeluarkan ketika pengumpulan data akan sia-sia. (Hafni Sahir, 2021) Metode pengumpulan data dilakukan dengan dua cara. Data primer diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan informan. Data sekunder dikumpulkan dari buku, jurnal, literatur, internet, dan informasi lain yang berkaitan dengan museum, terutama museum virtual. Seperti dikutip dari Creswell, prosedur pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi juga merekam (Creswell, 2009, hlm. 178) (Y. Puspita Sari et al., n.d.) Google dork adalah teknik mencari website dengan digabungkan dengan filter untuk mendapat website yang Tepat. Penggunaan google dork bisa dikatakan rumit bahkan mudah tergantung dari jenis penyaringannya. (Luthfansa& Rosiani, 2021)



Gambar 6 Kata Kunci Pencarian Menggunakan Google *Dork* Untuk Mendapatkan Data Sheet Transaksi Saham

Pengumpulan data merupakan langkah awal untuk melakukan penerapan algoritma *insertion sort*. Untuk penerapan ini, fokus pada pengumpulan data terkait transaksi saham di berbagai kota di Indonesia untuk tahun 2022. Data ini diperoleh langsung dari situs resmi Otoritas Jasa Keuangan (OJK) untuk memastikan keaslian dan keandalan informasi. Hasil *dataset* yang didapatkan mencakup parameter berikut.

- a. Nama provinsi dan kota
- b. Frekuensi transaksi beli
- c. Volume transaksi beli
- d. Nilai transaksi beli
- e. Frekuensi transaksi jual
- f. Volume transaksi jual
- g. Nilai transaksi jual
- h. Total frekuensi transaksi
- i. Total volume transaksi
- j. Total nilai transaksi

2.2 Database

Database adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyimpan data. Sistem database merupakan sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan sejumlah data sehingga pengguna dapat mendapatkan dan memelihara informasi sesuai dengan kebutuhan. Database dapat menyimpan informasi berupa angka maupun text. Selain itu, database memiliki keuntungan yaitu suatu database dapat digunakan untuk mempersingkat waktu pekerjaan dengan mempercepat akses sistem informasi.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang telah dikumpulkan diorganisir ke dalam basis data terstruktur untuk memfasilitasi analisis dan pengambilan data yang efisien. Data yang disimpan menggunakan Microsoft Access untuk menyimpan data tersebut, karena *interface* yang familiar terhadap *user* dan penggunaan *query* yang *simple*. Skema basis data dirancang untuk menyertakan tabel untuk setiap parameter yang ditampilkan, sehingga mempermudah manipulasi dan pengambilan data. Penyimpanan terstruktur ini sangat penting untuk implementasi algoritma *Insertion Sort* dan memastikan bahwa data dapat diakses dan diproses dengan mudah menggunakan Python. Data dari Microsoft Access dapat dilihat pada **Gambar 7**.

kota	provinsi	frekuensi_beli	volume_beli	nilai_beli	frekuensi_jual	volume_jual	nilai_jual	frekuensi_to	volume_to
ACEH BARAT	ACEH	4.564,00	33,30	9,34	3.911,00	31,68	9,35	8.475,00	
ACEH BARAT DAYA	ACEH	1.311,00	10,46	4,39	1.286,00	9,42	4,51	2.597,00	
ACEH BESAR	ACEH	20.135,00	92,44	37,38	13.043,00	91,70	37,05	33.178,00	
ACEH JAYA	ACEH	471,00	4,66	0,85	488,00	3,63	0,71	959,00	
ACEH SELATAN	ACEH	3.392,00	21,44	4,89	3.209,00	20,34	5,11	6.601,00	
ACEH SINGKIL	ACEH	967,00	5,47	1,50	606,00	6,39	1,51	1.573,00	
ACEH TAMIANG	ACEH	11.084,00	107,84	22,14	9.136,00	112,47	22,23	20.220,00	
ACEH TENGAH	ACEH	1.848,00	9,20	3,01	1.452,00	8,45	3,19	3.300,00	
ACEH TENGARA	ACEH	2.419,00	13,90	2,32	2.394,00	13,26	2,24	4.813,00	
ACEH TIMUR	ACEH	3.001,00	31,87	5,99	3.158,00	32,03	5,94	6.159,00	
ACEH UTARA	ACEH	6.869,00	55,73	11,45	6.584,00	59,23	11,90	13.453,00	
AGAM	SUMATERA BARAT	13.565,00	75,00	17,92	11.877,00	74,14	18,11	25.442,00	
ALOR	NUSA TENGGARA TIMUR	174,00	1,01	4,32	169,00	1,89	3,91	343,00	
AMBON	MALUKU	11.615,00	109,67	130,38	11.251,00	109,53	112,92	22.866,00	
ASAHAN	SUMATERA UTARA	13.934,00	192,81	49,57	13.467,00	202,77	48,48	27.401,00	
ASMAT	PAPUA	374,00	6,30	1,15	385,00	6,66	1,01	759,00	
BADUNG	BALI	70.192,00	646,59	226,51	67.378,00	654,10	234,07	137.570,00	
BALANGAN	KALIMANTAN SELATAN	3.105,00	14,54	4,02	2.760,00	14,56	3,84	5.865,00	
BALIKPAPAN	KALIMANTAN TIMUR	105.754,00	972,62	291,31	93.936,00	904,67	282,19	199.690,00	
BANDA ACEH	ACEH	56.609,00	707,25	163,81	57.167,00	672,15	155,03	113.776,00	
BANDAR LAMPUNG	LAMPUNG	133.497,00	1.435,70	500,74	129.381,00	1.460,24	571,02	262.878,00	
BANDUNG BARAT	JAWA BARAT	50.567,00	338,55	139,27	46.788,00	314,61	139,42	97.355,00	
BANDUNG KOTA	JAWA BARAT	898.418,00	9.554,84	3.591,12	784.655,00	9.030,83	4.985,01	1.683.073,00	
BANGGAI	SULAWESI TENGAH	4.205,00	34,83	11,79	3.948,00	34,02	11,42	8.153,00	
BANGGAI KEPULAUAN	SULAWESI TENGAH	231,00	1,44	0,81	227,00	1,13	0,89	458,00	
BANGGAI LAUT	SULAWESI TENGAH	33,00	0,08	0,44	78,00	0,09	0,44	111,00	
BANGKA	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	15.316,00	121,51	42,86	14.455,00	116,42	39,04	29.771,00	
BANGKA BARAT	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	6.743,00	45,26	11,45	5.533,00	44,91	12,79	12.276,00	
BANGKA SELATAN	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	2.102,00	14,59	4,29	2.228,00	14,37	4,01	4.330,00	
BANGKA TENGAH	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	15.068,00	69,23	15,41	7.376,00	61,85	15,35	22.444,00	

Gambar 7 data MS Access

3.1 Insertion sort

Insertion Sort adalah algoritma sederhana namun efisien yang digunakan untuk mengurutkan dataset kecil. Algoritma insertion sort pada dasarnya memilah data yang akan urutkan menjadi dua bagian, yang belum diurutkan dan yang sudah diurutkan (Painem, 2019). Algoritma ini bekerja dengan cara mengambil elemen dari bagian array yang belum terurut secara iteratif dan memasukkannya ke posisi yang tepat di bagian array yang sudah terurut. Langkah-langkah yang terlibat dalam algoritma *Insertion Sort* adalah sebagai berikut:

- Mulai dengan elemen kedua dari array (karena elemen pertama sudah dianggap terurut).
- Bandingkan elemen saat ini dengan elemen-elemen di bagian yang sudah terurut dan temukan posisinya yang tepat.
- Geser semua elemen yang lebih besar dari elemen saat ini ke kanan.
- Masukkan elemen saat ini ke posisi yang tepat.
- Ulangi langkah 2-4 untuk semua elemen dalam array hingga seluruh array terurut.
- Untuk penerapan ini, mengimplementasikan algoritma *Insertion Sort* menggunakan Python. Kesederhanaan *Insertion Sort* membuatnya sangat berguna untuk dataset yang sudah sebagian terurut, karena mengurangi jumlah perbandingan dan pertukaran yang diperlukan.

Kota	Frekuensi total	Volume total (juta)	Nilai total (M)
ACEH BARAT	8475.0	64.98	18.68
ACEH BARAT DAYA	2597.0	19.87	8.9
ACEH BESAR	33178.0	184.14	74.43
ACEH JAYA	959.0	8.3	1.57
ACEH SELATAN	6601.0	41.78	10.0
ACEH SINGKIL	1573.0	11.86	3.02
ACEH TAMIANG	20220.0	220.32	44.37
ACEH TENGAH	3300.0	17.66	6.2
ACEH TENGGARA	4813.0	27.16	4.56
ACEH TIMUR	6159.0	63.9	11.93
ACEH UTARA	13453.0	114.96	23.35
AGAM	25442.0	149.14	36.03
ALOR	343.0	2.9	8.22
AMBON	22866.0	219.21	243.3
ASAHAN	27401.0	395.58	98.06
ASMAT	759.0	12.97	2.17
BADUNG	137570.0	1300.69	460.58
BALANGAN	5865.0	29.1	7.86
BALIKPAPAN	199690.0	1877.29	573.5
BANDA ACEH	113776.0	1379.4	318.84
BANDAR LAMPUNG	262878.0	2895.94	1071.76
BANDUNG BARAT	97355.0	653.16	278.69
BANDUNG KOTA	1683073.0	18585.67	8576.13

Gambar 8 Screen Shot Data Sheet Transaksi Saham Sebelum Diurutkan

Pada **Gambar 8** merupakan kumpulan data yang menunjukkan total frekuensi, volume, dan nilai transaksi di berbagai kota. Data ini belum diurutkan, sehingga urutannya masih acak.

Tabel 1. Top 10 kota Dengan Total Frekuensi Transaksi Tertinggi Pada Tahun 2022

Kota	Frekuensi Total	Volume Total (juta)	Nilai Total (M)
Jakarta Selatan	5184044.0	168864.09	87479.39
Jakarta Barat	4867118.0	90748.07	43626.06
Jakarta Utara	3221350.0	60001.68	27926.59
Surabaya	2433070.0	34492.48	16920.94
Jakarta Timur	2384185.0	31871.79	16017.53
Jakarta Pusat	2110235.0	37196.16	34178.89
Tangerang Kota	1810723.0	23150.31	12052.97
Bekasi Kota	1737590.0	21879.31	8092.47
Bandung Kota	1683073.0	18585.67	8576.13
Medan	1604281.0	20422.92	8478.44

Tabel 1 menunjukkan frekuensi total transaksi saham per kota di Indonesia yang telah di sorting secara descending menggunakan metode *insertion sort*. Dalam **Tabel 1**, kolom "Frekuensi total" merepresentasikan jumlah total transaksi saham yang terjadi di setiap kota, kolom "Volume total (juta)" menunjukkan volume total transaksi dalam juta unit, dan kolom "Nilai total (M)" mengindikasikan nilai total transaksi dalam jutaan rupiah. **Tabel 1** menunjukkan data mengenai 10 kota dengan total frekuensi transaksi tertinggi pada tahun 2022.

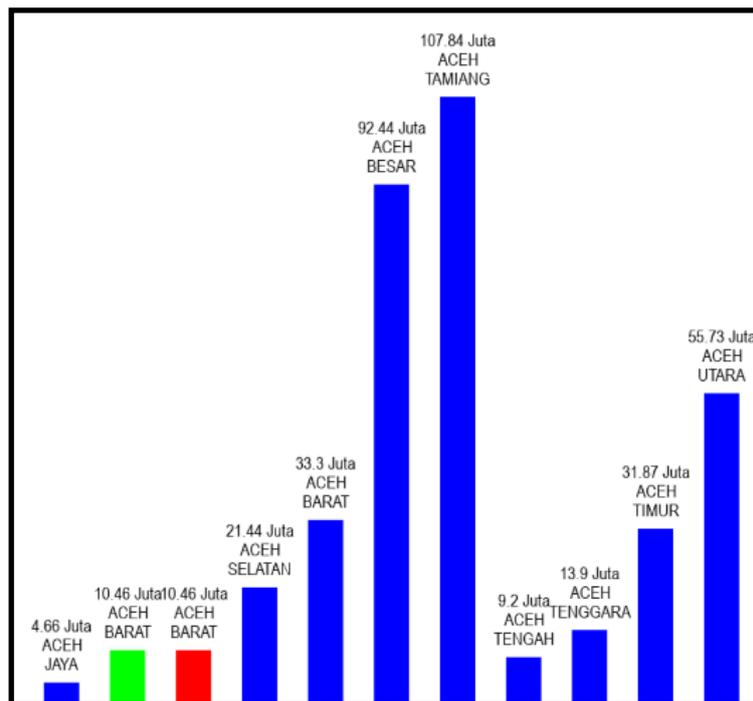
Tabel ini menyajikan informasi tentang frekuensi total, volume total dalam satuan juta, dan nilai total dalam satuan miliar rupiah dari transaksi saham di setiap kota. Penyortiran ini membutuhkan waktu sekitar 0,326 detik untuk menyelesaikannya. Tabel ini memberikan gambaran yang jelas mengenai aktivitas transaksi saham di kota-kota besar di Indonesia 2022.

3.2 Visualisasi Algoritma *Insertion Sort*

Untuk meningkatkan pemahaman dan memberikan wawasan visual tentang proses pengurutan, dengan memvisualisasikan algoritma *Insertion Sort* menggunakan *Pygame* dan *Flet. Library* ini memungkinkan untuk membuat visualisasi dinamis yang menggambarkan bagaimana algoritma mengurutkan data transaksi saham langkah demi langkah. Visualisasi ini meliputi:

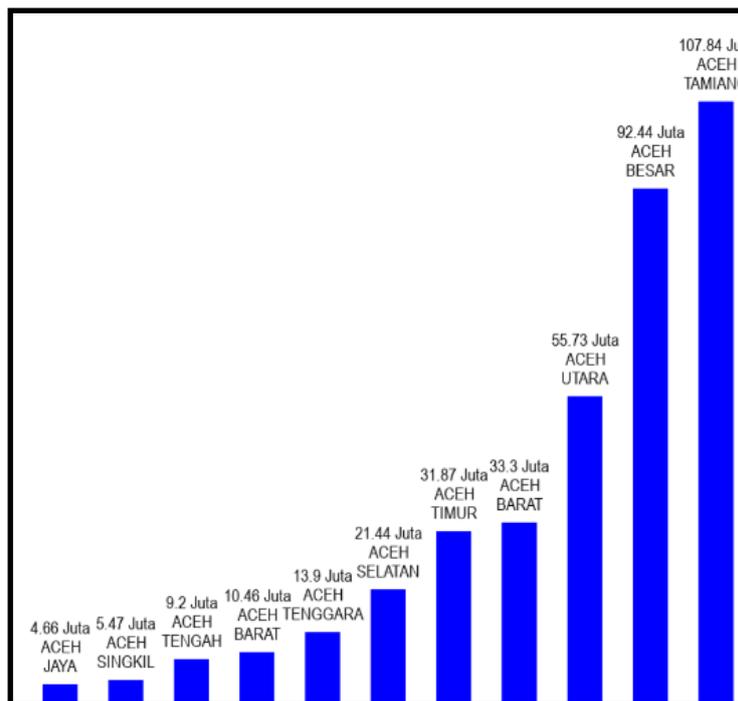
- Representasi animasi dari *array* yang sedang diurutkan, menyoroti perbandingan dan pertukaran yang dilakukan.
- Plot grafis yang menunjukkan perkembangan proses pengurutan dari waktu ke waktu.
- Tabel yang menampilkan 10 kota dengan nilai transaksi saham tertinggi dan terendah sebelum dan sesudah diurutkan.

Visualisasi ini tidak hanya membantu memahami mekanisme kerja algoritma *Insertion Sort* tetapi juga memberikan wawasan berharga kepada para investor tentang distribusi dan tren transaksi saham di berbagai kota di Indonesia pada tahun 2022. Visualisasi *insertion sort* menggunakan *pygame* seperti pada **Gambar 9**.



Gambar 9 Visualisasi Proses Sorting *Pygame*

Pada **Gambar 9** merupakan visualisasi yang menampilkan data yang sedang melakukan proses *sorting* yang menunjukkan volume total transaksi saham berbagai kota di Aceh menggunakan *Pygame*. Batang warna hijau merupakan data yang sedang dibandingkan dengan batang warna merah hasil dari perbandingan tersebut data yang lebih kecil akan digeser ke sebelah kiri. selanjutnya proses akan terus dilanjutkan sampai semua data sudah terurut secara descending seperti pada **Gambar 10**.



Gambar 10 Menampilkan Hasil Sorting Pygame

Pada **Gambar 10** merupakan hasil visualisasi data dari volume total transaksi saham kota Aceh dari yang terkecil hingga yang terbanyak yang sudah di *sorting* secara *descending*.

4 KESIMPULAN

Penerapan ini mengevaluasi kinerja algoritma *insertion sort* dalam mengurutkan data transaksi saham Indonesia tahun 2022. Data transaksi saham dipilih karena maraknya generasi milenial yang mendominasi pasar modal. Penerapan ini meliputi pengumpulan data dari web resmi OJK, pengurutan data menggunakan *insertion sort* di Python, dan visualisasi data menggunakan *Pygame* dan *Flet*. Visualisasi ini membantu memperjelas mekanisme kerja *insertion sort*, sehingga mempermudah pembaca untuk memahami proses pengurutan data. Hasilnya menunjukkan bahwa data transaksi dapat diurutkan secara ascending dan descending menggunakan *insertion sort*. Data terurut ini dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pasar modal. Hasil penerapan *insertion sort* diharapkan dapat mengembangkan model analisis data yang lebih baik dan bermanfaat bagi para analis perusahaan dan investor. Pembaca juga diharapkan dapat memahami mekanisme cara kerja *insertion sort* dalam proses pengurutan data dari visualisasi yang ditampilkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Kami menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dosen kami yaitu Bapak Suharsono atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama proses penyusunan *full paper* ini. Tanpa nasihat dan arahan dari beliau *full paper* ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Selanjutnya kepada teman-teman yang telah memberikan saran dan kritik selama proses penerapan dan penulisan *full paper* ini. Semoga *full paper* ini dapat bermanfaat, terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilma Rimbarawa, Z., Angraini Herdi Puspita, M., & Redaksi, D. (2022). Informatika Dan Teknologi (Intech) Pengembangan Database Sistem Informasi Jalur Kereta Berbasis Web Menggunakan Mysql Informasi Artikel Abstract. *Mangun Muka Raya*, 3(1), 12–16.
- Luthfansa, Z. M., & Rosiani, U. D. (2021). *Pemanfaatan Wireshark untuk Sniffing Komunikasi Data Berprotokol HTTP pada Jaringan Internet*.
- Painem, S. K. M. K. R. R. S. Kom. , M. K. Ir. Moch. S. (2019). *Universitas Budi Luhur Fakultas Teknologi Informasi*.
- Puspita Sari, K. (2021). Sistem Pengolahan Data Register Akta Nikah Dengan Metode Binary Search Dan Selection Sort Berbasis Web (Studi Kasus KUA Kecamatan Driyorejo). *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 4(1), 53–60.
- Puspita Sari, Y., Ali, R., & Rajasa, A. (n.d.). Perbandingan Efisiensi dengan Algoritma Sorting dalam Penentuan Jarak (Studi Kasus: Pet Shop di Bandar Lampung). *Z.A. Pagar Alam*, 35142(93).
- Rony Zulfirman. (2022). IMPLEMETASI METODE OUTDOOR LEARNING DALAM. *Pendidikan Dan Pengajaran* |, 3. <http://dx.doi.org/10.30596%2Fjppp.v3i2.11758>
- Wijaya, T. A., Menteng, C., Surya, A., Julianto, A., & Utami, E. (2021). *Perancangan Desain Basis Data Sistem Informasi Geografis Tanah Penduduk Dengan Menerapkan Model Data Relasional (Studi Kasus : Desa Tumbang Mantuhe Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah)*. 15(1). <https://doi.org/10.47111/JTI>¹
- Penulis, T., Permata Putri, M., Barovih, G., Agramanisti Azdy, R., Saputra, A., Sriyeni, Y., Rini, A., & Tangguh Admojo, F. (2022). *Algoritma Dan Struktur Data*. www.penerbitwidina.com
- Hafni Sahir, S. (2021). *Metodologi Penelitian*. www.penerbitbukumurah.com