E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 10 No 5 Tahun 2025

PENGGUNAAAN ALGORITMA BUBBLE SORT DALAM PENGURUTAN ABSENSI MAHASISWA BERDASARKAN NOMOR POKOK MAHASISWA

Nabila Pramudita As'ari [1], Mutiara Gladies Saragi [2], Adela Rizka [3], Safrizal [4]
[1,2,3] Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, STMIK Kaputama Binjai
[4] Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ekonomi Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Asahan
E-mail: nabilapramuditaasari@gmail.com [1], mutiaragladiessaragi17@gmail.com [2], dellaginting7@gmail.com [3], rizalsyl75@gmail.com [4]

ABSTRACT

This research discusses the implementation of the Bubble Sort algorithm for sorting student attendance data based on Student Identification Numbers (NPM) using HTML, CSS, and JavaScript. The developed web-based system is designed to efficiently perform ascending data sorting with high accuracy and minimal computational resources, as it operates entirely on the client side without requiring any server interaction. The dataset used in this study consists of attendance records of Information Systems students at STMIK Kaputama, which were initially unordered. The system integrates the Bubble Sort logic into JavaScript, allowing data sorting and visualization to occur in real time through an interactive and user-friendly interface. Experimental results demonstrate that the system performs accurate sorting operations with relatively short execution time for small to medium-sized datasets. Furthermore, its simple interface enhances user efficiency in monitoring and verifying student attendance data. Therefore, the implementation of the Bubble Sort algorithm in this web-based application proves to be an effective and practical solution for academic institutions in managing attendance data quickly, accurately, and systematically.

Keywords: Bubble Sort Algorithm, Data Sorting, Student Attendance, HTML, CSS, JavaScript.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas penerapan algoritma Bubble Sort dalam proses pengurutan data absensi mahasiswa berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) menggunakan teknologi HTML, CSS, dan *JavaScript*. Sistem yang dikembangkan berbasis web ini dirancang agar mampu melakukan proses pengurutan data secara ascending secara cepat, akurat, dan efisien tanpa memerlukan sumber daya server tambahan. Data yang digunakan merupakan data absensi mahasiswa Program Studi Sistem Informasi di STMIK Kaputama yang sebelumnya masih tersusun secara acak sebelum diproses. Implementasi sistem dilakukan dengan mengintegrasikan logika algoritma *Bubble Sort* ke dalam *JavaScript*, sehingga proses pengurutan dapat dilakukan langsung di sisi klien dan hasilnya ditampilkan secara *real-time* melalui antarmuka yang interaktif.

Article History
Received: Oktober 2025
Reviewed:Oktober 2025
Published: Oktober 2025

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI : 10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengurutkan data dengan akurasi tinggi dan waktu eksekusi yang relatif singkat untuk dataset berskala kecil hingga menengah. Selain itu, tampilan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan mendukung efisiensi pengguna dalam memantau dan memverifikasi kehadiran mahasiswa. Dengan demikian, penerapan algoritma *Bubble Sort* pada aplikasi web ini terbukti efektif sebagai solusi sederhana namun fungsional dalam membantu pengolahan dan manajemen data absensi di lingkungan perguruan tinggi.

Kata Kunci: Algoritma Bubble Sort, Pengurutan Data, Absensi Mahasiswa, HTML, CSS, JavaScript.

1. PENDAHULUAN

Pengolahan data dalam dunia pendidikan merupakan hal penting yang menunjang kelancaran kegiatan administrasi dan akademik di perguruan tinggi. Salah satu bentuk pengolahan data yang sering dilakukan adalah pengurutan data mahasiswa berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM). Dalam konteks sistem absensi, pengurutan ini berperan penting agar pencatatan kehadiran menjadi lebih sistematis dan efisien. Menurut Abdullah et al. (2023), pengurutan data mahasiswa dengan metode yang tepat dapat mempermudah pencarian identitas, mengurangi kesalahan input, serta mempercepat proses administrasi akademik. Dengan demikian, dibutuhkan penerapan algoritma pengurutan yang mudah diimplementasikan dan mampu bekerja secara efektif pada data berukuran kecil.

Salah satu algoritma yang sering digunakan adalah *Bubble Sort,* yang dikenal karena kesederhanaannya dalam membandingkan dua data bersebelahan dan menukarnya apabila urutannya tidak sesuai. Yusuf dan Ramadhani (2024) menjelaskan bahwa meskipun algoritma ini memiliki kompleksitas waktu sebesar $O(n^2)$, *Bubble Sort* tetap efisien untuk dataset kecil serta sangat bermanfaat sebagai sarana pembelajaran algoritma dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ini mampu mengurutkan data baik secara ascending maupun descending dengan hasil yang akurat dan mudah dipahami. Dalam konteks kampus, penggunaan *Bubble Sort* pada sistem absensi memungkinkan data mahasiswa diurutkan berdasarkan NPM sehingga proses pengecekan kehadiran menjadi lebih cepat dan akurat (Sunandar & Indrianto, 2020).

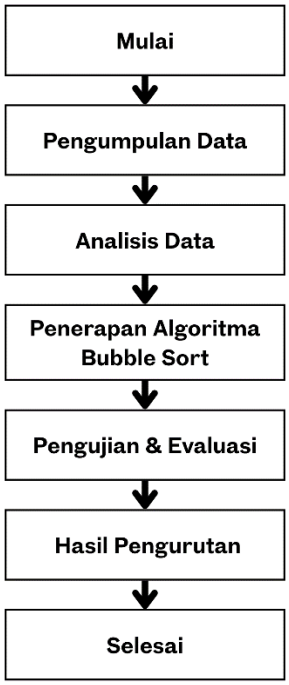
Selain bermanfaat secara praktis, penerapan algoritma Bubble Sort juga memiliki nilai edukatif bagi mahasiswa. Astuti (2023) menyatakan bahwa algoritma ini merupakan metode pengurutan paling sederhana dan mudah dipahami dibandingkan algoritma lain seperti *Quick Sort* atau *Merge Sort*. Melalui implementasi *Bubble Sort,* mahasiswa dapat memahami logika iteratif, konsep efisiensi algoritma, serta struktur perbandingan data secara sistematis. Hal ini

menjadikan *Bubble Sort* tidak hanya relevan untuk pengembangan sistem informasi akademik, tetapi juga efektif sebagai media pembelajaran dasar pemrograman di perguruan tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menerapkan *algoritma Bubble Sort* dalam proses pengurutan data absensi mahasiswa berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM). Penelitian dilakukan secara bertahap agar dapat menggambarkan kinerja algoritma dalam mengurutkan data dengan urutan *ascending* secara akurat dan efisien. Adapun alur penelitian yang digunakan dijelaskan sebagai berikut:

Gambar 1. Alur Penelitian



Alur Penelitian

Alur penelitian ini terdiri dari empat tahapan utama yang saling berkaitan, yaitu pengumpulan data, analisis data, penerapan algoritma, serta pengujian dan evaluasi. Setiap tahap memiliki peran penting dalam menghasilkan sistem pengurutan absensi mahasiswa yang efektif dan akurat. Berikut penjelasan dari masing-masing tahap penelitian:

1. **Pengumpulan Data**

Tahap pertama adalah mengumpulkan data absensi mahasiswa dari sistem administrasi akademik STMIK Kaputama. Data yang diperoleh meliputi nama mahasiswa, NPM, kelas, dan status kehadiran. Seluruh data disusun dalam format *CSV (Comma*

Separated Values) agar mudah diolah menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Data ini kemudian dijadikan sebagai *dataset* awal yang akan diuji dalam proses pengurutan.

2. **Analisis Data**

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap struktur dan isi data absensi untuk memastikan bahwa format data sudah sesuai. Fokus utama penelitian ini adalah melakukan pengurutan secara *ascending*, yaitu dari NPM terkecil ke NPM terbesar. Pengurutan *ascending* dipilih agar data absensi tersusun rapi sesuai urutan daftar mahasiswa, sehingga memudahkan pihak administrasi dalam pengecekan dan pencarian data kehadiran. Selain itu, dilakukan pula pemeriksaan terhadap data duplikat atau kesalahan input agar hasil pengurutan tidak terpengaruh oleh inkonsistensi data.

3. **Penerapan Algoritma**

Setelah analisis selesai, tahap selanjutnya adalah penerapan *algoritma Bubble Sort* menggunakan *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript*. Pada implementasi ini, *JavaScript* bertanggung jawab untuk membaca data (mis. dari file *CSV* atau input *form*), merepresentasikannya sebagai *array* NPM pada memori sisi klien, serta melakukan proses perbandingan dan pertukaran elemen melalui mekanisme *looping* dan *comparison statement*. Interaksi dengan antarmuka dilakukan melalui manipulasi *DOM* sehingga setiap perubahan urutan dapat ditampilkan secara *real-time* pada tabel *HTML*, sementara *CSS* mengatur tampilan agar hasil pengurutan mudah dibaca. Semua proses dijalankan di sisi klien tanpa memerlukan server tambahan, sehingga pengurutan berlangsung cepat dan responsif selama ukuran dataset masih dalam skala kecil hingga menengah.

4. **Pengujian dan Evaluasi**

Tahap akhir adalah pengujian hasil pengurutan dengan membandingkan hasil dari program *Bubble Sort* terhadap urutan manual untuk memastikan kebenaran hasil. Evaluasi dilakukan berdasarkan dua parameter utama: keakuratan urutan data dan waktu eksekusi proses pengurutan. Hasil evaluasi digunakan untuk menilai sejauh mana *algoritma Bubble Sort* efektif dalam menyusun data absensi mahasiswa secara otomatis, serta bagaimana penerapannya dapat membantu efisiensi kerja bagian administrasi kampus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengurutan absensi mahasiswa berbasis web ini dikembangkan menggunakan *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript* untuk menerapkan *algoritma Bubble Sort* dalam proses pengurutan data berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM). Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengimpor data absensi mahasiswa dalam format *CSV*, memprosesnya secara otomatis, dan menampilkan hasil pengurutan secara *real-time* melalui antarmuka web yang sederhana dan interaktif.

Tampilan sistem menggunakan desain dominan warna merah muda untuk memberikan kesan lembut dan ramah pengguna. Tersedia tombol *Choose File* untuk mengimpor data, Mulai untuk menjalankan pengurutan, *Reset* untuk menghapus data, serta *Export CSV* untuk menyimpan hasil pengurutan. Semua proses dilakukan di sisi klien (*client-side*), sehingga sistem dapat berjalan langsung pada peramban (*browser*) tanpa memerlukan koneksi server.

3.1 Implementasi Sistem

A. Tampilan Awal Sistem

Gambar ini memperlihatkan halaman utama sistem sebelum pengguna memilih file *CSV*. Pada tahap ini, hanya elemen antarmuka utama yang tampil, seperti judul, petunjuk penggunaan, dan tombol aksi. Tampilan ini menjadi titik awal pengguna dalam memulai proses pengurutan data.

Gambar 2. Tampilan awal sistem sebelum data dimuat.



B. Tampilan Sebelum Memulai Proses

Setelah file diunggah, tabel otomatis menampilkan data mahasiswa dari file *CSV*. Pada tahap ini, data masih belum terurut berdasarkan NPM, sehingga sistem siap menjalankan *algoritma Bubble Sort* ketika tombol Mulai ditekan.

Gambar 3. Tampilan sistem ketika pengguna mengunggah file CSV.



C. Tampilan Hasil Dari Proses

Gambar ini menampilkan hasil akhir dari proses pengurutan. Seluruh data mahasiswa kini tersusun rapi dari NPM terkecil hingga terbesar. Sistem juga menampilkan tombol **Export CSV** yang memungkinkan pengguna mengunduh hasil pengurutan untuk keperluan administrasi kampus.

Gambar 4. Tampilan sistem setelah proses pengurutan data selesai dilakukan.



3.2 Uji Data Sample

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Program Studi Sistem Informasi kelas A (pagi) di STMIK Kaputama. Data berisi NPM, nama mahasiswa, program studi, kelas, dan status keaktifan. Sebelum dilakukan pengurutan, data masih acak sebagaimana terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data sample mahasiswa yang akan diurutkan

NPM	Nama Mahasiswa	Program Studi	Kelas	Keterangan
22441007	Mhd. Azzril Fariz	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441003	Muhammad Ardiansyah	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441009	Marshela Zaliniat	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441001	Erika	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441005	Najah Aqilah Rahsyim	Sistem Informasi	A (Pagi)	Tidak Aktif
22441002	Nadia Maharani	Sistem Informasi	A (Pagi)	Tidak Aktif
22441010	Mutiara Gladies Saragi	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441006	Ananda Pujita Septi	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441004	Cut Nia Ramadani	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441008	Ninda Clarica	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif

Dari tabel tersebut terlihat bahwa urutan NPM masih acak, misalnya NPM 22441007 muncul sebelum 22441001. Hal ini menandakan bahwa data belum diurutkan secara *ascending*. Setelah algoritma dijalankan, sistem akan menata ulang data sehingga urutan menjadi sistematis dari NPM terkecil hingga terbesar.

3.3 Cara Kerja Algoritma Bubble Sort pada Sistem

Algoritma Bubble Sort bekerja dengan cara membandingkan dua elemen data yang berurutan dan menukarnya apabila urutannya tidak sesuai dengan kriteria pengurutan. Proses ini diulang secara berlapis sampai tidak ada lagi pertukaran yang perlu dilakukan. Dalam penelitian ini, pengurutan dilakukan secara *ascending*, yaitu dari NPM terkecil ke terbesar.

Secara matematis, langkah pertukaran dapat ditulis sebagai:

$$Jika\ A_{[i]} > A[i+1],\ maka\ A_{[i]} \leftrightarrow A[i+1]$$

Jumlah total perbandingan yang dilakukan oleh algoritma ini dapat dihitung dengan rumus:

$$T(n) = \frac{n(n-1)}{2}$$

dengan (T(n)) adalah jumlah total perbandingan dan (n) adalah jumlah data mahasiswa. Karena terdapat (n = 10) data, maka:

$$T(10) = \frac{10(10-1)}{2} = 45$$

Artinya, sistem melakukan 45 kali perbandingan untuk memastikan semua data tersusun dengan benar. Setelah algoritma selesai dijalankan, hasil pengurutan ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 2. Data sample yang sudah diurutkan

NPM	Nama Mahasiswa	Program Studi	Kelas	Keterangan
22441001	Erika	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441002	Nadia Maharani	Sistem Informasi	A (Pagi)	Tidak Aktif
22441003	Muhammad Ardiansyah	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441004	Cut Nia Ramadani	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441005	Najah Aqilah Rahsyim	Sistem Informasi	A (Pagi)	Tidak Aktif
22441006	Ananda Pujita Septi	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441007	Mhd. Azzril Fariz	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441008	Ninda Clarica	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif
22441009	Marshela Zaliniat	Sistem Informasi	A (Pagi)	Aktif

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem berhasil mengurutkan data mahasiswa secara benar sesuai urutan NPM *ascending*. Pengujian menunjukkan hasil akurasi 100% dengan waktu eksekusi yang cepat karena dijalankan langsung di sisi klien menggunakan *JavaScript* tanpa memerlukan proses *server*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan *algoritma Bubble Sort* pada sistem pengurutan absensi mahasiswa terbukti berjalan dengan baik dan sesuai tujuan. Algoritma ini mampu mengurutkan data berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) secara *ascending* dengan hasil yang akurat dan stabil. Implementasi menggunakan *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript* memungkinkan proses pengurutan dilakukan langsung melalui peramban (*browser*) tanpa memerlukan server tambahan, sehingga sistem menjadi lebih efisien dan mudah diakses.

Selain itu, meskipun *algoritma Bubble Sort* memiliki kompleksitas waktu $O(n^2)$, hasil pengujian menunjukkan performa yang optimal untuk data berskala kecil hingga menengah seperti data absensi mahasiswa di STMIK Kaputama. Tampilan antarmuka yang sederhana dan

interaktif juga memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengunggah, mengurutkan, serta mengekspor data hasil pengolahan. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi praktis bagi administrasi kampus dalam mengelola data absensi secara cepat, akurat, dan terstruktur.

DAFTAR PUSTAKA

Sunandar, E., & Indrianto, I. (2020). Implementasi Algoritma Bubble Sort Terhadap 2 Buah Model Varian Pengurutan Data Menggunakan Bahasa Program Java. *Petir*, *13*(2), 522695. https://doi.org/10.33322/petir.v13i2.1008

Mahrozi, N., & Faisal, M. (2023). Analisis perbandingan kecepatan algoritma selection sort dan bubble sort. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, *1*(2), 89-98. https://doi.org/10.572349/scientica.v1i2.209

Astuti, Y. (2023). Analisis Pengujian Data Algoritma Bubble Sort. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, *7*(3), 1413-1420. https://doi.org/10.33395/remik.v7i3.12594

Triansyah, H. (2019). Implemetasi Metode Bubble Sort Dalam Pengurutan Indeks Prestasi Mahasiswa. Jurnal Ilmiah Informatika, 7(01), 48-53. https://doi.org/10.33884/jif.v7i01.1003

Abdullah, M. F., Hafiza, I., Wahyuni, R., & Syahputra, A. (2023). Penggunaan Algoritma Bubble Sort dalam Pengurutan Nomor Induk Mahasiswa. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, *2*(1), 14-19. https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i1.206

Yusuf, A. (2024). Analisis Algoritma Bubble Sort Ascending/Descending dan Implementasinya Menggunakan Bahasa Pemrograman Python. *JISCO: Journal of Information System and Computing*, *2*(2), 53-57. https://doi.org/10.30631/jisco.v2i2.102