

# ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA BUBBLE SORT DAN SELECTION SORT PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT KOST BERBASIS IOS (IPHONE OPERATING SYSTEM)

Dwi Yulian R Saputra<sup>1)</sup>, Septi Andryana<sup>2)</sup>, Ira Diana Sholihati<sup>3)</sup>

<sup>1, 2, 3)</sup>Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Jl. Sawo Manila, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 12520

e-mail: [dwiylulianrizkisaputra@gmail.com](mailto:dwiylulianrizkisaputra@gmail.com)<sup>1)</sup>, [septi.andryana@civitas.unas.ac.id](mailto:septi.andryana@civitas.unas.ac.id)<sup>2)</sup>, [iradiana2803@gmail.com](mailto:iradiana2803@gmail.com)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

*Sistem pendukung keputusan pemilihan tempat kost berbasis iOS ini dirancang guna mempermudah mahasiswa yang akan melanjutkan pendidikan tinggi, khususnya di Universitas Nasional dan terkendala oleh keterbatasan informasi serta kecepatan mengakses informasi dalam mencari tempat kost idamannya. Adapun di dalam sistem ini terdapat proses analisis perbandingan waktu eksekusi antara algoritma Bubble Sort dan Selection Sort berdasarkan kriteria yang dipilih oleh pengguna. Kriteria atau kategori yang dapat dipilih oleh pengguna antara lain pemilihan tempat kost berdasarkan biaya, jarak tempat kost dengan kampus, luas tempat dan juga jumlah fasilitas yang tersedia. Dalam penggunaannya sistem ini dapat mengatasi permasalahan mahasiswa dalam penentuan tempat kost sesuai kriteria yang disediakan, dengan hasil akhir dari proses pengurutannya dapat digunakan sebagai acuan dalam memilih tempat kost yang diinginkan. Setelah dilakukan implementasi dan analisis waktu eksekusi pada data kost sebanyak 15 tempat, algoritma Selection Sort dinyatakan sebagai pemilik waktu eksekusi tercepat berdasarkan proses pengurutan terhadap seluruh kriteria yang sudah ditentukan.*

**Kata Kunci:** Bubble Sort, IOS, Pemilihan Kost, Selection Sort.

## ABSTRACT

*This iOS-based decision support system for selecting boarding houses is designed to make it easier for students who will continue their higher education, especially at the Nasional University and are constrained by limited information and the speed of accessing information in finding their ideal boarding house. In this system there is a process of analyzing the comparison of execution time between the Bubble Sort and Selection Sort algorithm based on the criteria selected by the user. The criteria or categories that can be selected by the user are the selection of boarding house based on cost, based on the distance between the boarding house and the campus, the area of the place and also based on the number of facilities available. In its use the system can overcome student problems in determining boarding places according to the criteria provided, with the final result of the sorting process can be used as a reference in choosing the desired boarding house. After implementation and analysis in terms of execution time on boarding data for 15 places, the Selection Sort algorithm is declared as the owner of the fastest execution time based on the sorting process against all predetermined criteria.*

**Keywords:** Bubble Sort, IOS, Boarding House, Selection Sort.

## I. PENDAHULUAN

Universitas Nasional merupakan salah satu perguruan tinggi di daerah Ibukota Jakarta. Banyak mahasiswa berasal dari luar daerah yang melanjutkan pindidiknya di Universitas Nasional. Oleh karena itu mereka akan mencari tempat tinggal sementara atau tempat kost untuk dijadikan domisili sementara hingga pendidikannya selesai. Dalam mencari tempat kost biasanya mahasiswa bertanya kepada warga atau dari kenalan mereka yang berada disekitar kampus. Bahkan tak jarang juga mereka sendiri yang melakukan pencarian dengan berkeliling menuju lokasi. Hal ini tentu saja akan menyita banyak waktu terutama bagi mahasiswa yang masih baru, karena biasanya pada awal masa perkuliahan jadwal mereka akan banyak dipadati oleh jadwal kampus.

Banyak sekali permasalahan pada saat harus mencari sendiri tempat kost sesuai dengan selera, baik secara waktu, tenaga, pikiran dan materi yang terkuras untuk mencari hunian yang akan ditempati. Pemanfaatan sistem informasi secara digital dirasakan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Teknologi dan informasi yang dirancang dapat memberikan gambaran masyarakat secara umum, dan kepada si pencari tempat tinggal khususnya. Sistem yang dirancang dengan menggunakan proses pencarian dan pemilihan hunian yang tepat dengan menawarkan informasi yang terbaru, mendetail dan lengkap baik informasi harga, fasilitas, lokasi dan juga gambar hunian [1].

Kelengkapan informasi adalah bagian yang terpenting dalam suatu sistem, karena akan lebih mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem. Salah satu kelengkapan lain dalam mengembangkan sistem informasi adalah fasilitas untuk menentukan lokasi suatu tempat dalam bentuk peta. Fasilitas ini dapat dikembangkan menggunakan *Google Map*. Proses menemukan lokasi ditentukan oleh menghitung posisi *latitude* dan *longitude* [2]. Untuk menampilkan sebuah lokasi yang memiliki koordinat *latitude* dan *longitude* dilakukan dengan menggunakan peta digital. Peta digital yang digunakan akan mempermudah pengguna dalam mencari lokasi dengan cepat dan dapat diakses dimana saja dengan menggunakan koneksi internet [3].

Untuk dapat memperoleh akses data yang lebih baik dan cepat, maka diperlukan pengolahan data yang lebih baik juga. Salah satu permasalahan klasik dalam proses pengolahan data adalah proses pengurutan data. Pengurutan data memegang peranan penting yang banyak dipertimbangkan agar keseluruhan permasalahan (terutama mengenai pengolahan data) menjadi lebih baik dan lebih cepat untuk diselesaikan [4]. Terdapat berbagai algoritma dalam menyelesaikan masalah pengurutan data atau bisa disebut sebagai algoritma *Sorting*. Proses pencarian data dapat dioptimalkan jika disimpan dengan cara berurutan adalah pentingnya sebuah *Sorting*. Salah satu aspek penting dalam mengoptimalkan kecepatan proses pengurutan adalah tingkat efisiensi. Jika algoritma memiliki efisiensi yang tinggi, maka proses eksekusi akan menghasilkan waktu yang lebih cepat serta dapat memproses lebih banyak data [5].

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keputusan mahasiswa untuk memilih tempat tinggalnya. Peluang memilih tempat tinggal di tempat kost dipengaruhi secara signifikan oleh harga sewa, pendapatan orang tua, jumlah fasilitas yang ada dan persepsi lokasi. Aspek yang paling menentukan peluang tinggal di kost adalah persepsi lokasi seperti jarak ke lokasi kampus, fasilitas umum, tempat hiburan, makan, efisiensi dan biaya transportasi. Mahasiswa juga mengeluarkan biaya untuk kebutuhan sehari-hari yang sangat banyak, sehingga mahasiswa harus dapat mengantisipasi pengeluaran untuk dapat menekan biaya hidupnya. Karena alasan ekonomi, sebagian mahasiswa lebih memilih untuk menyewa tempat kost sederhana yang lebih murah jika di bandingkan dengan tempat kost yang mewah dengan fasilitas yang lengkap [6].

Pada penelitian terdahulu dilakukan penelitian yang berjudul Implementasi Algoritma Bubble Sort dan Selection Sort Menggunakan Arraylist Multidimensi Pada Pengurutan Data Multi Prioritas dengan tujuan untuk mengurutkan data multi kriteria yang memiliki lebih dari satu kriteria prioritas [7]. Pada penelitian sebelumnya dengan judul Teknik Selection Sort dan Bubble Sort Menggunakan Borland C++ dengan tujuan untuk mengetahui algoritma mana yang memiliki tingkat waktu yang lebih efisien [8]. Pada penelitian sebelumnya dengan judul Sistem Informasi Pencarian Rumah Kost Berbasis Web dengan tujuan menghasilkan suatu sistem yang memberika informasi yang cepat dan akurat dalam pencarian tempat kost [9]. Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kost Di Pringsewu Menggunakan Metode SAW yang bertujuan untuk membantu para penyewa dalam penentuan tempat kost sesuai dengan keinginan [10].

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan pemilihan tempat kost berbasis iOS dengan menggunakan perbandingan algoritma Bubble Sort dan Selection Sort agar mahasiswa Universitas Nasional khususnya dapat terbantu dalam mencari tempat kost disekitar kampus secara efisien sesuai dengan kriteria yang mereka inginkan.

## II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, dilakukan menggunakan data set dengan jumlah 15 data yang telah dikelompokkan dalam 4 kriteria antara lain kriteria harga, jarak menuju kampus, jumlah fasilitas dan luas tempat (Tabel I). Data yang diteliti merupakan data tempat kost disekitar kampus Universitas Nasional yang berasal dari pengumpulan melalui hasil pencarian internet dan di ambil pada bulan juni 2021. Dan data ini merupakan data yang akan digunakan dalam proses pengurutan menggunakan algoritma *Bubble Sort* dan *Selection Sort*.

TABEL I  
DATA SET TEMPAT KOST

No	Nama Tempat	Harga (Rp)	Jarak Menuju Kampus (m)	Jumlah Fasilitas	Luas Tempat (m <sup>2</sup> )
1	Kost Singgahsini Purple Ungu	1,820,000	2,100	6	13.5
2	Kost Ketapang 3B	800,000	600	9	42,075
3	Salihara Kost Tipe A	1,200,000	140	11	12
4	Kost Bambu Kuning Tipe A	1,500,000	650	12	15
5	Kost Bu Jarwo Tipe B	1,000,000	1,100	8	10.5
6	Kost Ragunan Tipe B	4,530,000	4,000	13	25
7	Kost Rifa	2,500,000	1,400	16	33
8	Kost Omah Tentrem	1,900,000	500	18	15
9	Kost Damarsari 20	1,650,000	1,300	13	9
10	Kost Omah Eyang Tipe A	2,500,000	1,500	16	9
11	Kost H Husein	650,000	1,600	8	4
12	Kost Savitra	800,000	1,400	8	9
13	Kost Mami Zainab Tipe A	800,000	850	3	16
14	Kost Pak Herman	800,000	1,800	5	12
15	Kost Pola 27	1,800,000	1,400	3	12

### A. Algoritma Bubble Sort

Algoritma merupakan susunan atau struktural yang diaplikasikan kedalam bahasa komputer atau pemrograman dengan tujuan membantu dalam menyelesaikan permasalahan dimana akan ada data sebagai masukan dan keluaran sebagai hasil dari proses yang dilakukan [11]. *Sorting* adalah prosedur yang diperlukan dalam banyak sistem komputasi. Dalam ilmu komputer, *sorting* dapat digunakan untuk mengurutkan data baik secara *ascending* maupun *descending* yang biasanya diperlukan dalam algoritma. *Sorting* memiliki peranan penting dalam pemrosesan data dan dalam komputasi ilmiah modern, misalnya pada pemrosesan data transaksi [12].

Algoritma *bubble sort* merupakan satu dari beberapa jenis algoritma untuk proses pengurutan data. Jenis algoritma ini termasuk kedalam algoritma *comparison sort*, karena pada prosesnya dilakukan perbandingan antara setiap elemen-elemen *array* yang disediakan [11]. Cara kerja dari algoritma ini adalah dengan menganalisa elemen pada *array* dari kiri ke kanan. Kemudian setiap elemen yang posisinya berdekatan nilainya akan dibandingkan, jika elemen di kiri nilainya lebih besar dari kanan maka posisinya akan ditukar. Prosesnya akan terus berulang sampai setiap elemen telah sesuai urutannya [13].

Bila diketahui contoh data *array* berupa nilai 6, 2, 4, dan 1, proses dalam mengurutkan data dengan algoritma *Bubble Sort* adalah sebagai berikut :

<p>Proses Pertama</p> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">1</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">1</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">1</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">6</td></tr> </table>	6	2	4	1	2	6	4	1	2	4	6	1	2	4	1	6	<p>Ditukar</p> <p>Ditukar</p> <p>Ditukar</p> <p>Hasil</p>	<p>Proses Kedua</p> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">6</td></tr> </table>	2	4	1	6	2	4	1	6	2	1	4	6	<p>Tetap</p> <p>Ditukar</p> <p>Hasil</p>
6	2	4	1																												
2	6	4	1																												
2	4	6	1																												
2	4	1	6																												
2	4	1	6																												
2	4	1	6																												
2	1	4	6																												
<p>Proses Ketiga</p> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">6</td></tr> </table>	2	1	4	6	1	2	4	6	<p>Ditukar</p> <p>Hasil</p>																						
2	1	4	6																												
1	2	4	6																												

Gambar. 1. Proses pengurutan menggunakan algoritma *Bubble Sort*.

Dari data *sample* pada Gambar 1, pada proses pertama dimulai dari pengecekan elemen pertama disebelah kiri dibandingkan dengan elemen disebelah kanannya, yang di dapatkan bahwa elemen pertama memiliki nilai lebih besar yaitu 6 dari nilai disebelah kiri yaitu 2, dari hasil tersebut masing-masing elemen saling ditukarkan posisinya. Kemudian proses pengecekan dilakukan hingga masing-masing elemen disebelah kiri memiliki nilai lebih kecil dari elemen disebelah kanannya. Pada hasil akhir (proses ketiga) didapatkan bahwa nilai yang terkecil di tunjukan pada elemen pertama yaitu 1 dan nilai terbesar ditunjukkan pada elemen paling kanan yaitu 6.

### B. Algoritma Selection Sort

Algoritma *Selection Sort* merupakan algoritma yang mengurutkan dengan cara mencari nilai terkecil terlebih dahulu dan kemudian meletakkan pada posisi awal. Proses dilakukan lagi terhadap data yang tersisa. Pada awalnya dilakukan pencarian nilai terkecil dari seluruh elemen. Nilai terkecil kemudian diletakkan di posisi awal dengan

melakukan penukaran. Proses diulang lagi dengan mencari nilai terkecil tanpa melibatkan nilai terkecil sebelumnya. Proses dilakukan sampai data tidak tersisa [14].

Bila diketahui contoh data *array* awal berupa nilai 6, 2, 4 dan 1, proses dalam mengurutkan data dengan menggunakan algoritma *Selecteion Sort* adalah sebagai berikut :

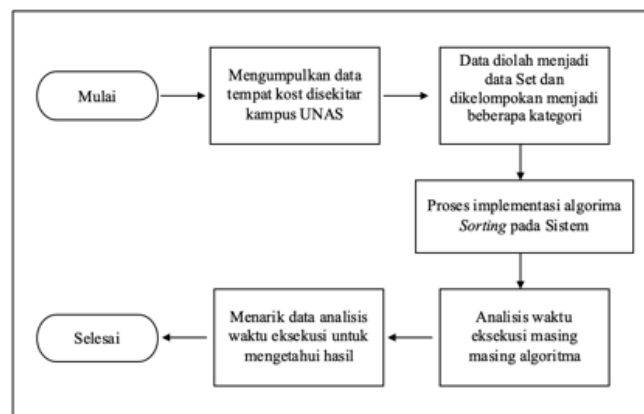
6	2	4	1	Ditukar
1	2	4	6	Tetap
1	2	4	6	Tetap
1	2	4	6	Hasil

Gambar. 2. Proses pengurutan menggunakan algoritma Selection Sort.

Berdasarkan data *sample* pada Gambar 2, pada baris pertama proses dimulai dengan mencari nilai terkecil pada *sample array*, dan didapatkan bahwa nilai 1 merupakan nilai terkecil. Kemudian nilai 1 dibandingkan dengan nilai pada elemen pertama untuk mengetahui apakah nilainya lebih kecil atau lebih besar. Dari hasil tersebut didapatkan bahwa nilai 1 lebih kecil dari nilai pada elemen pertama yang berarti posisinya harus saling di tukar. Kemudian proses diulang kembali tanpa melibatkan elemen sebelumnya, dan pada Gambar 2 telah di tunjukan bahwa tidak terdapat proses penukaran elemen kembali selain dari proses pertama, hal ini dikarenakan hasil kondisi perbandingan tidak memenuhi syarat untuk penukaran posisi elemen atau dapat di katakan data array sudah sesuai urutannya.

### C. Tahapan Penelitian

Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti :



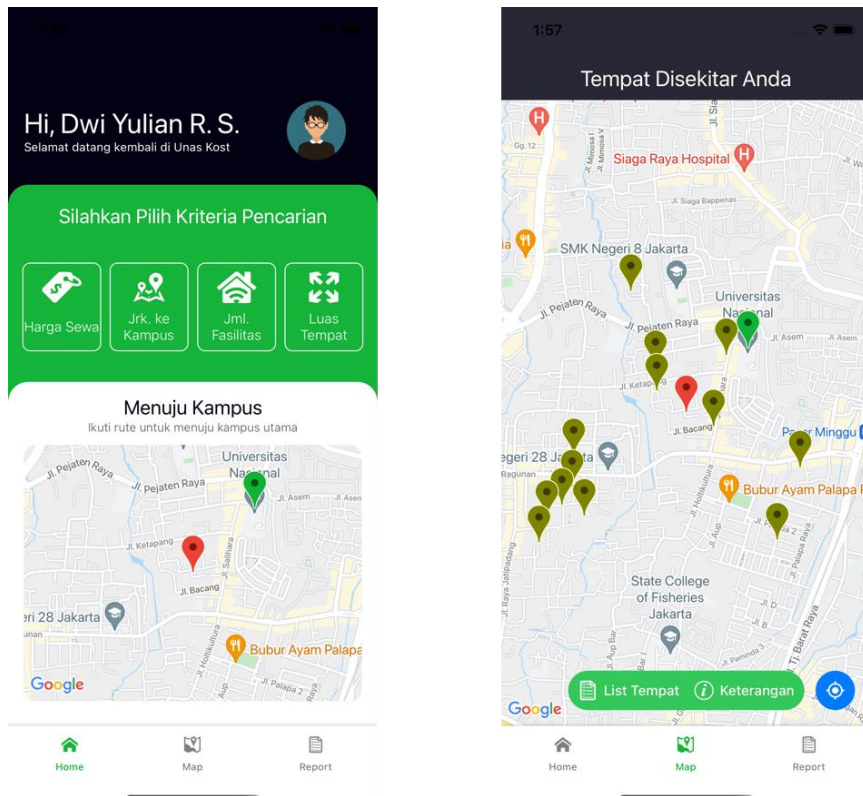
Gambar. 3. Tahapan penelitian.

Dalam penelitian ini, proses pertama yang dilakukan peneliti adalah melakukan pencarian data tempat kost yang berada disekitar kampus Univeritas Nasional dan diperoleh sebanyak 15 data. Pada tahap kedua data yang diperoleh kemudian dijadikan data set dan dikelompokkan menjadi 4 kriteria yaitu harga, jarak menuju kampus, jumlah fasilitas dan luas tempat. Tahap selanjutnya proses implementasi pengurutan data dengan menggunakan algoritma *Bubble Sort* dan *Selection Sort* pada sistem pendukung keputusan pemilihan tempat kost berbasis *iOS*. Setelah proses implemtasi dilakukan proses selanjutnya yaitu melakukan analisis kedua algoritma yang digunakan dari sisi waktu eksekusi. Dan pada tahap terakhir yaitu menarik hasil dari analisis yang dilakukan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. User Interface

Pada Gambar 4 merupakan tampilan dari halaman utama dan halaman lokasi tempat kost terdekat di sekitar. Pada halaman utama terdapat menu pencarian tempat kost yang dapat dipilih berdasarkan 4 kriteria yang diinginkan serta terdapat fitur untuk lokasi menuju ke kampus Universitas Nasional.



Gambar. 4. User Interface aplikasi

Pada halaman lokasi tempat kost disekitar berisikan informasi mengenai tempat kost apa saja yang tersedia untuk disewa dengan di tandai oleh lokasi yang berwarna kuning.

### B. Source Code Algoritma Sorting

```
func bubbleSort(_ arr: [Int]) -> [Int] {
    guard arr.count > 1 else {return
arr}

    var sortedArray = arr

    for i in 0..

```

```
func selectionSort(_ array: [Int]) -> [Int] {
    guard array.count > 1 else { return array }

    var a = array

    for x in 0 ..< a.count - 1 {

        var lowest = x
        for y in x + 1 ..< a.count {
            if a[y] < a[lowest] {
                lowest = y
            }
        }

        if x != lowest {
            a.swapAt(x, lowest)
        }
    }
    return a
}
```

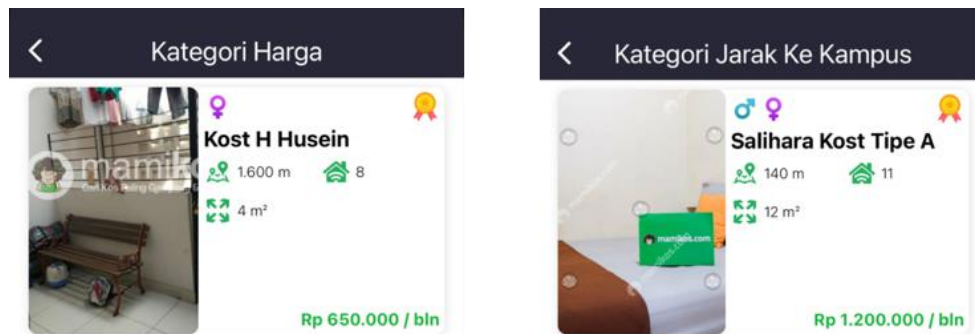
Gambar. 5. Source Code Algoritma Sorting.



Pada Gambar 5 merupakan *Source Code* dari fungsi algoritma *Bubble Sort* dan *Selection Sort* yang akan digunakan pada proses implementasi pengurutan data tempat kost.

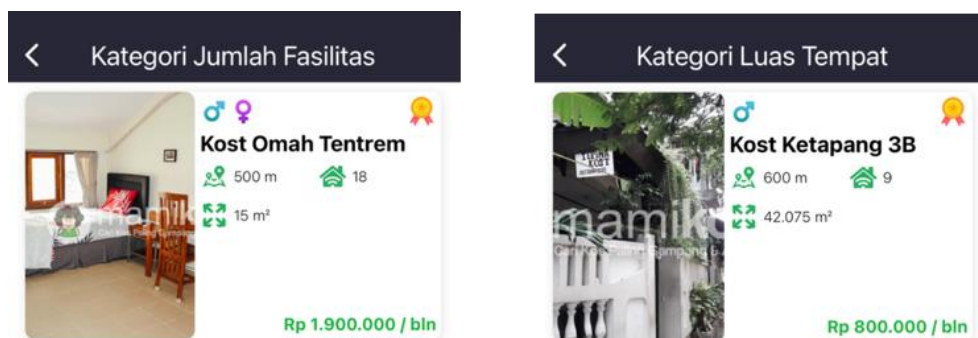
### C. Proses Implementasi Sorting

Dari hasil implementasi sistem menggunakan data set pada Tabel I, diperoleh hasil pengurutan dari masing-masing kriteria sebagai berikut :



Gambar. 6. Kriteria harga dan Jarak menuju kampus.

Pada kriteria harga, hasil dari pengujian sistem menggunakan kedua algoritma didapatkan bahwa tempat Kost H Husein merupakan tempat kost dengan biaya termurah dengan biaya sebesar Rp 650.000 per bulan. Sedangkan pada kriteria jarak menuju kampus, hasil dari pengujian sistem menggunakan kedua algoritma didapatkan bahwa tempat Salihara Kost Tipe A merupakan tempat kost dengan jarak terdekat untuk menuju kampus Universitas Nasional dengan jarak 140 meter.



Gambar. 7. Kriteria jumlah fasilitas dan Luas tempat.

Pada kriteria jumlah fasilitas, hasil dari pengujian sistem menggunakan kedua algoritma didapatkan bahwa tempat Kost Omah Tentrem merupakan tempat kost dengan jumlah fasilitas terbanyak dengan total 18 jenis. Sedangkan pada kriteria luas tempat, hasil dari pengujian sistem menggunakan kedua algoritma didapatkan bahwa tempat Kost Ketapang 3B merupakan tempat kost dengan ukuran tempat terluas dengan ukuran 42.075 m<sup>2</sup>.

Pada proses analisis algoritma diperoleh data hasil waktu eksekusi dari masing-masing algoritma yang dihitung menggunakan satuan *milisecond* berdasarkan 15 data tempat kost dan telah dikelompokkan berdasarkan kriteria pada tabel berikut :

TABEL II  
HASIL WAKTU EKSEKUSI ALGORITMA SORTING

Algoritma	Harga	Jarak Menuju Kampus	Jumlah Fasilitas	Luas Tempat
Bubble Sort	0.39 ms	0.37 ms	0.39 ms	0.54 ms
Selection Sort	0.31 ms	0.32 ms	0.28 ms	0.31 ms

Dari data pada Tabel II, diperoleh hasil akhir waktu eksekusi masing-masing algoritma, dimana secara keseluruhan data setiap kriteria menunjukkan bahwa proses pengurutan data yang dilakukan menggunakan algoritma *Selection Sort* memiliki waktu eksekusi lebih cepat dibandingkan dengan algoritma *Bubble Sort*.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan menggunakan 15 data set tempat kost, diperoleh hasil pencarian pada masing-masing kriteria, pada kriteria harga Kost H Husein menjadi tempat dengan biaya sewa termurah sebesar Rp 650,000, pada kriteria jarak Salihara Kost Tipe A menjadi tempat dengan jarak terdekat sejauh 140 m, pada kriteria jumlah fasilitas Kost Omah Tentrem menjadi tempat dengan fasilitas terbanyak dengan total 18 jenis dan pada kriteria luas Kost Ketapang 3B menjadi tempat dengan ukuran terluas yaitu 42,075 m<sup>2</sup>. Sedangkan dari hasil perbandingan waktu eksekusi kedua algoritma, secara keseluruhan proses pengurutan data yang telah dibagi menjadi beberapa kriteria didapatkan bahwa algoritma *Selection Sort* memiliki waktu eksekusi lebih cepat dibandingkan dengan algoritma *Bubble Sort*. Dan dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan juga sistem pendukung keputusan ini dapat mengatasi permasalahan mahasiswa dalam penentuan tempat kost sesuai dengan kriteria yang dipilih, dengan hasil akhir dapat dijadikan acuan dalam memilih tempat yang mereka inginkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Syam, "RANCANGAN BANGUN SISTEM INFORMASI RUMAH KOST DAN KONTRAKAN TELUK KUANTAN," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 2018.
- [2] M. Soleh, N. Widyastuti, and M. Pratama, "Google Map for Implementation of Geographic Information System Development Search Location SMEs," *IJERT*, vol. 6, pp. 501-504, 2017.
- [3] J. A. Sianturi, I N. Piarsa, and I K. A. Purnawan, "Aplikasi Pencarian dan Penyewaan Rumah Kost Berbasis Web dan Android," *MERPATI*, vol. 6, no. 3, pp. 192-203, 2019.
- [4] A. Sonita, and F. Nurtaneo, "ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA BUBBLE SORT, MERGE SORT, DAN QUICK SORT DALAM PROSES PENGURUTAN KOMBINASI ANGKA DAN HURUF," *J. Pseudocode*, vol. 2, no. 2, pp. 75-80, 2015.
- [5] D. Anggreani, A. P. Wibawa, Purnawansyah, and Herman, "Perbandingan Efisiensi Algoritma Sorting dalam Penggunaan Bandwidth," *ILKOM J. Ilmiah*, vol. 12, no. 2, pp. 96-103, 2020.
- [6] Y. Yunisvita, I. Imelda, F. Bachri, N. Adnan, and S. Yuliana, "Probability Selection of Dormitory House for Students," *IJEFI*, vol. 8, pp. 294-299, 2018.
- [7] R. R. Sitepu, M. Yusman, and F. E. Febriansyah, "IMPLEMENTASI ALGORITMA BUBBLE SORT DAN SELECTION SORT MENGGUNAKAN ARRAYLIST MULTIDIMENSI PADA PENGURUTAN DATA MULTI PRIORITAS," *J. Komputasi*, vol. 5, no. 1, pp. 81-87, 2017.
- [8] F. E. Saputro, and F. N. Khasanah, "Teknik Selection Sort dan Bubble Sort Menggunakan Borland C++," *J. Mahasiswa Bina Insani*, vol. 2, no. 2, pp. 136-145, 2018.
- [9] D. Yusma, N. Merlina, and Nurajijah, "SISTEM INFORMASI PENCARIAN RUMAH KOST BERBASIS WEB," *INTI NUSA MANDIRI*, vol. 15, no. 2, pp. 9-16, 2021.
- [10] R. Sanjaya, and Oktafianto, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT KOST DI PRINGSEWUMENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)," *KMSI*, vol. 5, no. 1, pp. 458-464, 2017.
- [11] I. Gunawan, Sumarno, and H. S. Tambunan, "PENGUNAAN ALGORITMA SORTING BUBBLE SORT UNTUK PENENTUAN NILAI PRESTASI SISWA," *J. SISTEMASI*, vol. 8, no. 2, pp. 296-304, 2019.
- [12] A. R. Lipu, R. Amin, M. N. I. Mondal, M. A. Mamun, "Exploiting Parallelism for Faster Implementation of Bubble Sort Algorithm Using FPGA," *2<sup>nd</sup> ICECTE*, pp. 1-4, 2016.
- [13] S. M. Cheema, N. Sarwar, and F. Yousaf, "Contrastive Analysis of Bubble & Merge Sort Proposing Hybrid Approach," *6<sup>th</sup> INTECT*, pp. 371-375, 2016.
- [14] M. E. A. Rivan, "Perbandingan Kecepatan Gabungan Algoritma Utama Quick Sort dan Merge Sort dengan Algoritma Tambahan Insertion Sort, Bubble Sort dan Selection Sort," *JuTISI*, vol. 3 no. 2, pp. 319-331, 2017.