

## PENGGUNAAN ALGORITMA SORTING BUBBLE SORT UNTUK PENENTUAN NILAI PRESTASI SISWA

<sup>1</sup>Indra Gunawan, <sup>2</sup>Sumarno, <sup>3</sup>Heru Satria Tambunan

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, <sup>3</sup>Program Studi Sistem Informasi  
STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

Email: [indra@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:indra@amiktunasbangsa.ac.id), [sumarno@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:sumarno@amiktunasbangsa.ac.id),  
[heru@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:heru@amiktunasbangsa.ac.id)

(Diterima: 24 April 2019, direvisi: 12 Mei 2019, disetujui: 16 Mei 2019)

### ABSTRAK

Di dalam penilaian prestasi siswa, dibutuhkan banyak hal yang akan dilakukan untuk membuat sebuah pengujian dari masing-masing siswa, sehingga dapat dihasilkan nilai akhir yang dapat dijadikan penilaian prestasi siswa. Dalam hal ini, melakukan pengurutan data pasti selalu dilakukan, terutama dibidang pendidikan seperti sekolah. Biasanya dalam melakukan pengurutan data berupa prestasi siswa di sekolah membutuhkan waktu dan beberapa kriteria yang telah ditentukan oleh pihak sekolah, hal ini sering membutuhkan waktu yang begitu lama karena banyaknya jumlah siswa dan kelas dari dari sebuah sekolah, terutama di sekolah swasta. Untuk itu, dalam melakukan pengurutan data, bisa juga menggunakan sebuah algoritma atau metode yang dapat mempermudah proses sebuah penilaian prestasi siswa. Algoritma bubble sort merupakan beberapa dari metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengurutan data. Algoritma ini dapat melakukan perbandingan data dari yang maksimal ke minimal maupun sebaliknya, sehingga ketentuan dari nilai yang ingin diperoleh dapat langsung ditentukan sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Dengan menggunakan Algoritma Bubble sort, dapat mempermudah dan meringankan tugas guru dalam melakukan pengurutan data prestasi dari siswa, sebelum data tersebut dicetak kedalam raport siswa. Hasil akhir dari penggunaan algoritma ini bisa dijadikan sebagai patokan bagi seorang guru untuk membuat laporan akhir dari penilaian prestasi siswa.

**Kata Kunci:** prestasi siswa, proses penilaian, *algoritma bubble sort*, pengurutan data

### 1 PENDAHULUAN

Pengurutan (*sorting*) merupakan suatu proses mengurutkan data dengan suatu aturan tertentu, sehingga tersusun secara teratur sesuai dengan aturan tersebut. Pada dasarnya ada dua macam aturan didalam pengurutan yang dapat digunakan, secara *ascending* dan secara *descending* [1].

Dalam sebuah penilaian siswa disekolah, sangatlah dibutuhkan karena disetiap penentuan prestasi siswa didapat dari hasil proses prestasi setiap siswa yang dilakukan di sekolah, baik itu dalam kegiatan pembelajaran di kelas, maupun dalam kegiatan ekstrakurikuler. Disamping dapat dikerjakan secara manual, adakalanya terjadi kesalahan perhitungan dikarenakan jumlah penilaian dan jumlah siswa yang akan dinilai itu tidak sedikit. Di setiap pengolahan data, sangat membutuhkan ketelitian yang sangat tajam, karena apabila salah dalam pengolahan data, informasi yang dihasilkan nantinya akan terdapat kesalahan. Kunci dasar dari hal ini adalah data awal berupa nilai, karena data merukan sumber hal dasar yang dibutuhkan dan yang akan dikelola untuk dapat menghasilkan sebuah hasil informasi [2] yang relevan pada kasus ini berupa nilai akhir siswa. Maka dalam hal ini dengan menggunakan salah satu metode atau algoritma seperti algoritma *bubble sort*.

Penggunaan algoritma *bubble sort* dapat digunakan sebagai pengurutan data, karena bisa melakukan perbandingan data, lalu menukarkan posisi data yang telah dibandingkan sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan [3].

Diantara jenis algoritma untuk melakukan pencarian, perhitungan dan pengurutan data bisa menggunakan algoritma *bubble sort*, dimana dengan menggunakan algoritma ini dapat memecahkan masalah dalam proses pengurutan data [4]. Karena didalam penyediaan data-data haruslah benar-benar sesuai dengan realita karena dapat mempengaruhi hasil perhitungan yang apabila dilakukan

perhitungan dengan menggunakan metode-metode/algorithm-algoritma untuk menghitung nilai prestasi siswa. Karena data merupakan suatu masalah yang sangat besar, maka didalam penyampaian data haruslah benar-benar sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan [5]. Dalam pengaksesan data yang lebih baik, kuat dan cepat memerlukan pengolahan data yang lebih baik pula. Salah satu jenis pengolahan data yang menjadi permasalahan pengurutan data adalah sering kali terjadi keteledoran untuk menghitung jumlah data yang akan digunakan sebelum dilakukan pengurutan data [6].

Jadi dengan menggunakan algoritma *bubble sort* ini dapat meringankan kerja dari guru-guru untuk melakukan perhitungan data nilai dalam menentukan prestasi siswa di sekolah.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penggunaan Metode

Penggunaan dapat bermuara kepada sebuah aktifitas, tindakan dan aksi dari sebuah mekanisme suatu sistem. Penggunaan bukanlah sekedar dari sebuah aktivitas, melainkan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mencapai sebuah tujuan[3]. Penggunaan merupakan suatu aturan atau proses untuk melakukan suatu kebijakan menjadi sebuah tindakan didalam suatu administrasi. Perbaikan dari sebuah kebijakan dapat menyempurnakan suatu program yang dirancang dan yang digunakan [7]. Metode merupakan suatu langkah yang digunakan didalam penyelesaian sebuah masalah, sehingga dalam penyelesaian masalah yang dilakukan dapat diselesaikan dengan menggunakan langkah-langkah yang kompleks dan benar [8]. Dalam penggunaan sebuah metode, membutuhkan beberapa kumpulan data yang nantinya data-data tersebut akan diolah menggunakan sebuah metode, sehingga menghasilkan hasil akhir yang dibutuhkan, karena disetiap penggunaan dan perancangan perangkat lunak pastilah membutuhkan data [9]. Penyelesaian masalah dengan menggunakan metode akan dapat menempatkan dan mencari kemungkinan keseluruhan data untuk memproses segala kemungkinan hasil data yang akan muncul melalui beberapa kombinasi [10].

### 2.2 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]. Algoritma pengurutan memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, tidak semua algoritma dapat digunakan untuk melakukan pengurutan data [12]. Algoritma *bubble sort* adalah salah satu dari beberapa jenis sorting yang digunakan untuk mengurutkan data. Cara kerja dari algoritma ini yaitu mengulangi sebuah proses, lalu melakukan perbandingan di masing-masing dari elemen array dan melakukan pergantian posisi jika urutannya sudah sesuai. Perbandingan dari setiap elemen-elemen *array* ini akan terus dilakukan hingga kondisi yang ditentukan telah sesuai. Jenis dari algoritma ini termasuk kedalam jenis algoritma *comparison sort*, karena melakukan perbandingan dalam operasi diantara elemen-elemen *array* yang disediakan [13].

Tahapan-tahapan didalam algoritma *bubble sort* sebagai berikut :

Langkah Pertama

1. Melakukan perbandingan *array*  $x[1]$  dengan *array*  $x[2]$ , lalu disusun kembali berdasarkan urutan yang sudah disesuaikan, sehingga  $x[1] < x[2]$ .
2. Melakukan perbandingan kembali terhadap *array*  $x[2]$  dengan *array*  $x[n]$ , lalu disusun kembali berdasarkan urutan yang sudah disesuaikan, sehingga  $x[2] < x[n]$ .
3. Melakukan perbandingan *array*  $x[n-1]$  dengan *array*  $x[n]$ , lalu disusun kembali berdasarkan urutan yang sudah disesuaikan, sehingga *array*  $x[n-1] < x[n]$ , setelah (n-1) kali perbandingan,  $x[n]$  akan merupakan elemen array terbesar atau terkecil pertama yang sudah terurut.

Langkah Kedua

1. Ulangi perbandingan bagian kedua hingga telah membandingkan dan kemungkinan menyusun  $x[n-2]$ ,  $x[n-1]$
2. Setelah elemen array ke (n-2) perbandingan, (n-1) akan merupakan elemen terbesar ke-dua
3. Dan dilanjutkan langkah berikutnya

Langkah ke (n-1)

- Melakukan perbandingan  $x[1]$  dengan  $x[2]$  lalu disusun kembali sehingga memunculkan urutan  $x[1] < x[2]$ . Sesudah elemen *array* ke  $(n-1)$  langkah, elemen *array* akan tersusun dalam urutan naik ataupun turun sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.
- Dan dilanjutkan langkah berikutnya sampai proses akhir selesai.

Bila diketahui sampel data *array* awal berupa 10, 6, 9, 8 dan 7, langkah untuk mengurutkan data tersebut dengan menggunakan algoritma *bubble sort* adalah sebagaimana Gambar 1 berikut :

Fase 1						Fase 2					
10	6	9	8	7	Ditukar	6	9	8	7	10	Ditukar
6	10	9	8	7	Ditukar	6	8	9	7	10	Ditukar
6	9	10	8	7	Ditukar	6	8	7	9	10	Ditukar
6	9	8	10	7	Ditukar	6	8	7	9	10	Hasil
6	9	8	7	10	Hasil						
Fase 3											
6	8	7	9	10	Ditukar						
6	7	8	9	10	Hasil						

Gambar 1. Proses Penggunaan *Bubble Sort*

### 2.3 Penilaian Prestasi Siswa

Didalam dunia pendidikan, terutama di sekolah dalam melihat tingkatan dari kelulusan siswa selain dari ditentukan melalui Ujian Nasional, dapat juga ditentukan dengan hasil prestasi yang didapat oleh siswa selama menuntut ilmu di sekolah. Jumlah dari keseluruhan nilai dapat dilakukan dari hasil ujian yang diadakan oleh pihak sekolah dan Ujian Nasional. Nilai akhir berupa angka yang tinggi dapat menunjukkan hasil dari prestasi seorang siswa yang didapatnya selama di sekolah [14].

Dengan demikian, siswa yang giat dan memiliki prestasi dapat dilihat dari nilai yang tinggi yang didapat dari masing-masing siswa. Meskipun tidak seluruh keberhasilan berasal dari Nilai Tertinggi, tetapi setidaknya dengan prestasi yang sudah di bubuhkan oleh si siswa tersebut dapat dirujuk sebagai bukti dari giatnya seorang siswa selama menuntut ilmu di sekolah [15].

Dengan begitu siswa terlihat giat belajar akan dapat dilihat melalui Nilai Predikat Akhir selama melaksanakan pembelajaran, meskipun tidak sepenuhnya mutlak namun dapat disimpulkan siswa yang mendapatkan Nilai Predikat Akhir Tertinggi, maka akan memiliki kemampuan terbaik didalam proses pembelajaran.

CAPAIAN KOMPETENSI

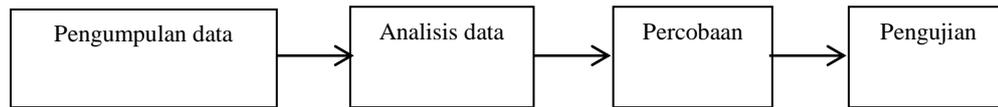
No	Mata Pelajaran	Pengetahuan		Keterampilan		Nilai Predikat Akhir	Keterangan
		Angka	Predikat	Angka	Predikat		
<b>Kelompok A Wajib</b>							
1	Pendidikan Agama	4	A	3	B	3,5	
2	Pendidikan Pancasila	3	B	4	A	3,5	
3	Bahasa Indonesia	4	A	4	A	4	
4	Matematika	3	B	4	A	3,5	
5	Sejarah Indonesia	4	A	3	B	3,5	
6	Bahasa Inggris	4	A	4	A	4	
<b>Kelompok B Wajib</b>							
1	Seni Budaya	3	B	3	B	3	
2	Pendidikan Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan	4	A	4	A	4	
3	Prakarya dan Kewirausahaan	4	A	4	A	4	
<b>Kelompok C Peminatan (Ekstra Kulikuler)</b>							
1	Karate		0		0	0	
2	Mercing Band		0		0	0	
3	Foot Ball		0		0	0	
4	Volley Ball		0		0	0	
5	Basket Ball		0		0	0	
<b>TOTAL NILAI PREDIKAT</b>						<b>16,5</b>	<b>Sangat Baik</b>

Gambar 2. Nilai Capaian Kompetensi Siswa

Untuk mendapatkan Total Nilai Predikat, jumlah keseluruhan dari Kelompok A Wajib di tambahkan dengan Jumlah keseluruhan dari Kelompok B wajib, lalu dibagikan 2 sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

### 3 METODE PENELITIAN

Tujuan dari penulisan jurnal ini adalah untuk menganalisis proses pengurutan data menggunakan algoritma *bubble sort*. Secara detail metodologi penelitian ini dirancang seperti diagram blok pada Gambar 3 berikut:



**Gambar 3. Diagram Blok Penelitian**

- a. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data dilakukan dengan cara pemilihan beberapa sampel data untuk dijadikan perhitungan data menggunakan algoritma *bubble sort*.
- b. Analisis Data  
Pada tahapan analisis data ini meliputi pengecekan sampel data nilai siswa dan proses melakukan perhitungan menggunakan algoritma *bubble sort*
- c. Percobaan  
Percobaan dilakukan dengan melihat hasil dari uji coba perhitungan data nilai siswa menggunakan algoritma *bubble sort*
- d. Pengujian  
Data yang sudah didapat dalam proses percobaan selanjutnya dilakukan perhitungan dan pengurutan data menggunakan algoritma *bubble sort*, untuk mendapatkan hasil yang telah ditentukan berdasarkan kriteria yang diinginkan.

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Cara Kerja Algoritma *Bubble Sort*

Dalam pengurutan data-data yang terindex untuk menghitung sebuah prestasi siswa menggunakan algoritma *bubble sort* ini, di urutkan secara *descending*, agar dapat mengetahui bentuk dan hasil nilai akhir dari hasil nilai terbesar ke hasil nilai terkecil, dan akan dihasilkan nilai akhir yang dicapai oleh para siswa.

Pada dasarnya, penggunaan algoritma bubble sort dirumuskan secara ringkas kedalam barisan *source code* sebagai berikut :

```

Procedur bubblesort()
  N= length (a)
  Do
    Swapped = false
    For each i = 0 to n-1 do
      If a[i] > a[i+1] then
        Swapped (a[i], a[i+1])
        Swapped = true
      End if
    End for
    N = n-1
  While swapped
End procedure
  
```

Dari tiap-tiap pencarian data yang sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan, akan dilakukan pertukaran posisi data, agar posisi data yang bertukar akan ditempati oleh kriteria nilai yang lain. Hal ini akan dilakukan secara terus menerus sampai dengan proses akhir tercapai. Di dalam proses pertukaran nilai data ini nantinya akan dilakukan kedalam beberapa tahap hingga nantinya seluruh elemen data sudah terurut secara *descending*, sehingga kriteria untuk menentukan prestasi dari siswa dapat tercapai.

### 4.2 Tampilan Dasar Form

Antar muka form merupakan suatu tampilan dari aplikasi yang dapat digunakan untuk mempermudah dan mempercepat sebuah proses yang dilakukan dalam mencari hasil yang maksimal dan optimal dari pada hasil akhir nilai siswa. Berikut Gambar 4 merupakan tampilan dasar dari form yang digunakan

Gambar 4. User Interface Form

### 4.3 Proses dan Cara Kerja Form

Cara kerja dan proses dari form yang sudah dirancang ini dilakukan dengan cara penginputan data nilai yang telah dilakukan oleh guru kedalam form aplikasi. Berikut pada Gambar 5 adalah *sampel* datanya

No	Mata Pelajaran	Pengetahuan		Keterampilan		Nilai Predikat Akhir	Keterangan
		Angka	Predikat	Angka	Predikat		
Kelompok A Wajib		1-4	-	1-4	-	-	Lulus
1	Pendidikan Agama	4	A	3	B	3,5	
2	Pendidikan Pancasila	3	B	4	A	3,5	
3	Bahasa Indonesia	4	A	4	A	4	
4	Matematika	3	B	4	A	3,5	
5	Sejarah Indonesia	4	A	3	B	3,5	
6	Bahasa Inggris	4	A	4	A	4	
Kelompok B Wajib							Lulus
1	Seni Budaya	3	B	3	B	3	
2	Pendidikan Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan	4	A	4	A	4	
3	Prakarya dan Kewirausahaan	4	A	4	A	4	
Kelompok C Peminatan (Ekstra Kulikuler)							Baik
1	Karate		0		0	0	
2	Mercing Band		0		0	0	
3	Foot Ball	4	A	4	A	4	
4	Volley Ball	4	A	4	A	4	
5	Basket Ball		0		0	0	
TOTAL NILAI PREDIKAT						16,5	Sangat Baik

Gambar 5. Proses Entry Data

Pada tampilan Gambar 5 nilai pada Kelompok A pada poin 1 s.d 6, nilai pada Kelompok B pada poin 1 s.d 3 dan nilai pada Kelompok C pada poin 1 s.d 5 pada kolom Angka dan daftar kehadiran

*Gunawan, Penggunaan Algoritma Sorting Bubble Sort Untuk Penentuan Nilai Prestasi Siswa*

siswa diisi secara manual, selanjutnya untuk nilai pada kolom predikat, nilai predikat akhir, Total Nilai Predikat dan Keterangan akan muncul secara otomatis. Jika data nilai dari siswa sudah diisi, maka nantinya data tersebut akan ditampilkan ke dalam grid data keseluruhan dari nilai siswa dan akan terurut sesuai dengan nilai akhir tertinggi dan terpisah berdasarkan Jurusan.

No	NIS	Nama Siswa	Kelas	Jurusan	Nilai Predikat Akhir	Keterangan
1	16002010	Wahyudi	XII	IPA	16,5	Lulus
2	16002011	Satria Pratama	XII	IPA	16	Lulus
3	16002012	Sarah Tri Elisa	XII	IPA	15	Lulus
4	16002013	Tri Raharja Kusuma	XII	IPA	15	Lulus
5	16001010	Syahputra	XII	IPS	16	Lulus
6	16001011	Ivan Irawan	XII	IPS	16	Lulus
7	16001012	Eka Gonzales	XII	IPS	15	Lulus
8	16001013	Fikrul Rihilmi	XII	IPS	14	Lulus

Gambar 6. Tampilan Data siswa

Dari Gambar 6 diatas, menampilkan sampel data-data dari siswa berdasarkan nilai predikat akhir tertinggi, dari tampilan gambar diatas menampilkan setiap nilai tertinggi diberdakan berdasarkan jurusan dari masing-masing siswa. Jika salah satu grid di double klik, maka akan menampilkan laporan nilai akhir dari siswa yang terpilih.

No	Mata Pelajaran	Pengetahuan		Keterampilan		Nilai Predikat Akhir	Keterangan
		Angka	Predikat	Angka	Predikat		
<b>Kelompok A Wajib</b>		1-4	-	1-4	-	-	Lulus
1	Pendidikan Agama	4	A	3	B	3,5	
2	Pendidikan Pancasila	3	B	4	A	3,5	
3	Bahasa Indonesia	4	A	4	A	4	
4	Matematika	3	B	4	A	3,5	
5	Sejarah Indonesia	4	A	3	B	3,5	
6	Bahasa Inggris	4	A	4	A	4	
<b>Kelompok B Wajib</b>							Lulus
1	Seni Budaya	3	B	3	B	3	
2	Pendidikan Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan	4	A	4	A	4	
3	Prakarya dan Kewirausahaan	4	A	4	A	4	
<b>Kelompok C Peminatan (Ekstra Kulikuler)</b>							-
1	Karate		0		0	0	
2	Merceing Band		0		0	0	
3	Foot Ball		0		0	0	
4	Volley Ball		0		0	0	
5	Basket Ball		0		0	0	
<b>TOTAL NILAI PREDIKAT</b>						<b>16,5</b>	<b>Sangat Baik</b>
<b>Ketidak Hadiran</b>				<b>Keterangan Predikat :</b>			
Sakit (S) : 0 Hari				A = 4			
Izin (I) : 2 Hari				B = 3			
Tanpa Kehadiran / Alpha (A) : 0 Hari				C = 2			
				D = 1			
Mengetahui :						Pematangsiantar, 20	
Orang Tua/Wali						Wali Kelas	
						NIP.	

Gambar 7. Tampilan Laporan Akhir

Pada Gambar 7 menampilkan tentang bentuk dari laporan hasil penilaian siswa. Bentuk dari laporan dibuat berdasarkan bentuk dari buku raport siswa.

```

Dim a, b, c As Integer
Dim d, e As Integer
a = Text6.Text
b = Text16.Text
c = Val(Text26.Text)
d = Val(Text39.Text)
e = c * d
Text49.Text = e
If Me.Text6.Text > "79" Then
Me.Text16.Text = "A"
Me.Text26.Text = 4
ElseIf Me.Text6.Text > "69" Then
Me.Text16.Text = "B"
Me.Text26.Text = 3
ElseIf Me.Text6.Text > "59" Then
Me.Text16.Text = "C"
Me.Text26.Text = 2
ElseIf Me.Text6.Text = "" Then
Me.Text16.Text = ""
Me.Text26.Text = ""
Me.Text49.Text = ""
End If
End Sub

```

**Gambar 8. Source Code Menghitung Predikat**

Pada Gambar 8 menerangkan proses untuk melakukan perhitungan terhadap nilai predikat melalui nilai angka yang telah di entri secara manual.

```

Private Sub Command2_Click()
Dim a, b, c As Double
a = Text37.Text
b = Text38.Text
c = b / a
Text59.Text = c
End Sub

```

**Gambar 9. Source code menghitung predikat akhir**

Pada Gambar 9 menerangkan proses untuk perhitungan nilai predikat akhir, sehingga dapat dihasilkan nilai akhir dari total keseluruhan butir nilai yang sudah di entri secara manual.

```

End Sub
Private Sub btTambah_Click()
Set Rs = New ADODB.Recordset
SQL = "Select * From ip where nik='" & Text2 & "'"
Rs.Open SQL, conn, adOpenKeyset, adLockReadOnly
If Rs.RecordCount = 0 Then
SQL = "INSERT INTO ip VALUES('" & Text2 & "','" & Text1 & "','" & Text3 & "','" & Text4 & "','" & Text5 & "','" & Text59 & "'"
Else
SQL = "UPDATE ip set mahasiswa='" & Text1 & "', kelas='" & Text3 & "', semester='" & Text5 & "','" & Text59 & "' where nim='" & Text2 & "'"
End If
Set Rs = New ADODB.Recordset
Rs.Open SQL, conn, adOpenKeyset, adLockOptimistic
MsgBox "Tersimpan", vbInformation, "simpan data"
Call From Load
Call bubblesort
End Sub

```

**Gambar 10. Source code penambahan data**

Pada Gambar 10 menerangkan proses untuk menambah data siswa yang akan di entri dan di proses nilai akhirnya. Pada *source code* ini menerangkan tentang bagaimana langkah-langkah dan kriteria yang ditentukan untuk menghasilkan perhitungan nilai akhir siswa berdasarkan algoritma *bubble sort*.

## 5 KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan diatas yang dapat diambil adalah telah diperoleh suatu model untuk menentukan sistem pengurutan prestasi penilaian siswa menggunakan algoritma *bubble sort*. Berdasarkan hasil dari pengujian menggunakan algoritma *bubble sort*, dapat memberikan hasil dari perhitungan data nilai siswa dan mengurutkannya menggunakan algoritma *bubble sort*. Agar dapat meningkatkan kinerja dari sistem ini, proses penambahan algoritma yang lain bisa dijadikan referensi untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal.

## REFERENSI

- [1]. Sitepu, R. R., *et al.* “Implementasi Algoritma Bubble Sort dan Selection Sort Menggunakan Arraylist Multidimensi Pada Pengurutan Data Multi Prioritas”. Jurnal Komputasi, Vol. 5, No. 1, 2017, pp. 81-87.
- [2]. Sumarno., *et al.* “Analisis Kinerja Kombinasi Algoritma Message-Digest Algorithm 5 (MD5), Rivest Shamir Adleman (RSA) dan Rivest Cipher 4 (RC4) Pada Keamanan E-Dokumen”. Jurnal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA), Vol. 2, No. 1, Juli 2018, pp. 41-48.
- [3]. N. Usman, “Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum”. Yogyakarta ; Media Informasi, pp. 70, 2002.
- [4]. Gunawan, I. “Penggunaan Brute Force Attack Dalam Penerapannya Pada Crypt8 dan RSA Rainbow Toll Untuk Mencari BISS”. Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan (InfoTekJar), Vol 1. No. 1, September, pp. 52-55.
- [5]. Gunawan, I., “ Fungsi Algoritma RSA Untuk Memodifikasi dan Meningkatkan Pengamanan Acakan BISS”. Journal Of Computer Engineering System and Sciene (CESS), Vol. 3, No. 2, Juli 2018, pp. 62-68.
- [6]. Sonita, A., Nurtaneo, F. “Analisis Perbandingan Algoritma Bubble Sort, Merge Sort, dan Quick Sort Dalam Proses Pengurutan Kombinasi Angka dan Huruf”. Jurnal Pseudocode, Vol. II, No. 2, September 2015, pp. 75-80.
- [7]. H. Harsono. “Implementasi Kebijakan dan Politik”. Jakarta ; Grafindo Jaya, p. 67, 2002.
- [8]. Ahmad. A., *et al.* “Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropogation Dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditas Beras Berdasarkan Provinsi Di Indonesia”. Jurnal Rekayasa Sistem Komputer (RESISTOR), Vol 2. No. 1, April 2019, pp. 48-60
- [9]. Tambunan, H. S., “Optimasi Algoritma Shell Sort Dalam Pengurutan Data Huruf dan Angka”. Jurnal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA), Vol. 2, No. 1, Juli 2018, pp. 23-27
- [10]. Sianipar, K. D. R., *et al.* “Pengamanan File Gambar Menggunakan Fungsi Algoritma Steganografi LSB Dari Serangan Brute Force”. E-Jurnal Teknik Informatika (TECHSI), Vol. 10, No. 1, April 2018, pp. 155-162.
- [11]. Kumalasari, D., “Analisa Perbandingan Kompleksitas Algoritma Bubble Sort, Cocktail Sort dan Comb Sort dengan bahasa Pemrograman C++”. Jurnal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi (SPEED), Vol. 9, No. 2, 2017, pp. 1-7.
- [12]. Rachmat, N., “Perbandingan Bubble Sort, Shell Sort, dan Kombinasi Bubble Sort dengan Shell Sort”. Jurnal JUSIKOM, Vol. 3, No. 1, Juni 2018, pp. 59-64.
- [13]. R. Rheinadi., “Strategi Algoritmik”. Makalah Institut Teknologi Bandung, 2009.

- [14]. B. Salam. “Cara belajar yang sukses di Perguruan Tinggi”. Jakarta : PT. Renika Cipta, pp. 121, 2004.
- [15]. D. Kamars. “Sistem Pendidikan Dasar Menengah dan Tinggi suatu Studi Perbandingan antara Beberapa Negara”. Jakarta : Dirjen Perguruan Tinggi, pp. 103. 1989.