

# Implementasi Algoritma K- Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan

**Fadillah Fikri Zaman Nasution**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia  
Email: fadilahFZ22@gmail.com  
Email Penulis Korespondensi: fadilahFZ22@gmail.com

**Abstrak**—MIN 3 Deli Serdang merupakan sekolah negeri yang beralamat di Jalan Mesjid Desa Beringin. MIN 3 Deli Serdang menyediakan pendidikan untuk sekolah dasar (SD) dan waktu belajar MIN 3 Deli Serdang diadakan Pagi hingga Sore. Banyak fasilitas yang disediakan di sekolah MIN 3 Deli Serdang, dari perlengkapan mengajar, lapangan dan perpustakaan. Pada perpustakaan deli serdang terdapat banyak buku yang dapat dibaca dari kelas 1 sampai dengan kelas 6, buku-buku yang disediakan sesuai dengan pendidikan yang diberikan. Beberapa masalah dalam penyusunan tata letak adalah siswa/i yang membaca buku sesuai minat dan menyelesaikan tugas yang diberikan guru, buku yang dibaca hanya di rak yang terdekat hal ini disebabkan karena penjaga perpustakaan tidak dapat mengatur tata letak buku yang sering digunakan siswa/i setiap hari sesuai dengan kebutuhan mengingat banyak terdapat buku yang di baca. Penelitian ini menggunakan metode K-Harmonic Means untuk penyusunan tata letak data buku perpustakaan di sekolah MIN 3 Deli Serdang. Dengan adanya implementasi dari metode K-Harmonic Means maka perpustakaan MIN 3 Deli Serdang dapat dengan mudah menyusun tata letak data buku.

**Kata Kunci:** Data Mining; Algoritma K-Harmonic Means; Penyusunan Tata Letak Data Perpustakaan di Sekolah

**Abstract**— MIN 3 Deli Serdang is a public school located at Jalan Mesjid, Beringin Village. MIN 3 Deli Serdang provides education for elementary school (SD) and the learning time of MIN 3 Deli Serdang is held from morning to afternoon. Many facilities are provided at MIN 3 Deli Serdang school, from teaching equipment, field and library. In the Deli Serdang library there are many books that can be read from grade 1 to grade 6, the books provided are in accordance with the education provided. Some problems in the preparation of the layout are students who read books according to their interests and complete assignments given by the teacher, books that are read only on the nearest shelf this is because the library guard cannot arrange the layout of books that are often used by students every day according to their needs considering that there are many books to read. This research uses the K-Harmonic Means method for the preparation of library book data layout at MIN 3 Deli Serdang school. With the implementation of the K-Harmonic Means method, the MIN 3 Deli Serdang library can easily arrange the layout of book data.

**Keywords:** Data Mining; K-Harmonic Means Algorithm; Compilation of Library Data Layout in School

## 1. PENDAHULUAN

MIN 3 Deli Serdang merupakan sekolah negeri yang beralamat di Jalan Mesjid Desa Beringin. MIN 3 Deli Serdang menyediakan pendidikan untuk sekolah dasar (SD) dan waktu belajar MIN 3 Deli Serdang diadakan Pagi hingga Sore. Banyak fasilitas yang disediakan di sekolah MIN 3 Deli Serdang, dari perlengkapan mengajar, lapangan dan perpustakaan. Pada perpustakaan deli serdang terdapat banyak buku yang dapat dibaca dari kelas 1 sampai dengan kelas 6, buku-buku yang disediakan sesuai dengan pendidikan yang diberikan. Beberapa masalah dalam penyusunan tata letak adalah siswa/i yang membaca buku sesuai minat dan menyelesaikan tugas yang diberikan guru, buku yang dibaca hanya di rak yang terdekat hal ini disebabkan karena penjaga perpustakaan tidak dapat mengatur tata letak buku yang sering digunakan siswa/i setiap hari sesuai dengan kebutuhan mengingat banyak terdapat buku yang di baca. Untuk itu dibutuhkan seutuh cara untuk dapat mempermudah admin perpustakaan untuk menyusun buku dengan baik.

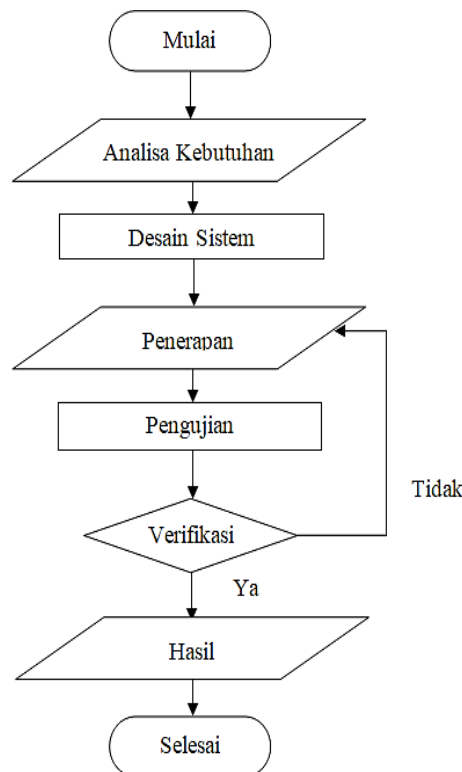
Penggunaan komputer sudah banyak membantu pekerjaan banyak orang dalam berbagai hal pengolahan data. Oleh sebab itu peneliti menggunakan komputer untuk sebuah sistem yang dapat membantu penjaga perpustakaan dalam penyusunan tata letak buku. Sistem yang dapat digunakan yaitu data mining. Data mining yaitu pemisahan dari model berita yang bermanfaat dalam penyimpanan database. Data mining saja merupakan urutan proses yang berfungsi untuk mencari informasi tambahan yang belum ada didalam database serta model-model yang bermaksud mencarilah model data yang dapat berubah menjadi informasi yang penting dari hasil pemisahan serta pengenalan model yang bermanfaat atau menarik dari data yang terdapat dalam database[1]. Basis data yaitu sebuah serangkaian data yang akan diproses didalam komputer secara teratur dan dapat diproses untuk menghasilkan suatu berita. Pembuatan basis data lebih penting saat kita ingin membuat situs aplikasi yang lebih kompleks. Untuk membuat basis data dengan PHPMyAdmin sangat mudah sekali yaitu dengan mengetikkan alat URL: <http://localhost/phpmyadmin>[2]. Dalam penggunaan teknik data mining dibutuhkan metode yang tepat untuk mengolah data-data sehingga mendapatkan hasil yang sesuai. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh [3] mengenai Implementasi Data Mining Untuk Penyusunan Tata Letak Data Obat-Obatan Dengan Menggunakan Algoritma K-Harmonic Means Pada Apotek Inti Fada Sidamanik, disimpulkan bahwa aplikasi Data Mining dengan Algoritma K-Harmonic Means membantu Apotek Inti Fada Sidamaik memberikan berita yang cepat dan benar. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh [4] mengenai Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada K-Harmonic Means Untuk Schedule Preventive Maintenance Service, disimpulkan bahwa aplikasi Data Mining dengan Algoritma K-Harmonic Means digunakan untuk Schedule Preventive Maintenance Service. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [5] mengenai Pemetaan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Tingkat Kemiskinan Menggunakan Algoritma K-Harmonic Means, disimpulkan bahwa Pengelompokkan menggunakan algoritma K-Harmonic Means menghasilkan 2 klsater dimana terdapat 11

Kabupaten/Kota yang menjadi anggota dalam klaster 1 sedangkan 24 lainnya termasuk kedalam anggota klaster 2. Dari beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode K-Harmonic Means untuk berbagai kasus dan telah berhasil menyelesaikannya, maka peneliti menggunakan metode K-Harmonic Means untuk penyusunan tata letak data buku perpustakaan di sekolah MIN 3 Deli Serdang. Algoritma K-Harmonic Means merupakan pengembangan dari K-Means yang mengoreksi kekurangan dari K-Means dengan menggunakan fungsi tujuan yang diperoleh dengan meminimalkan rata-rata harmonik dari jarak antara semua data dan setiap centroid. Hasil observasi menunjukkan bahwa K-Harmonic Means tidak tanggap terhadap inisialisasi centroid dan secara signifikan meningkatkan kualitas clustering dibandingkan dengan K-Means[6]. Dengan adanya implementasi dari metode K-Harmonic Means maka perpustakaan MIN 3 Deli Serdang dapat dengan mudah menyusun tata letak data buku.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk *flowchart* disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Flowchart Kerangka Kerja Penelitian

1. Analisa Kebutuhan  
Kebutuhan pembuatan sistem dalam pengamatan ini yaitu kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak
2. Desain Sistem  
Pada tahap ini dilakukan desain perangkat lunak menggunakan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML).
3. Penerapan  
Setelah tahapan desain sistem maka peneliti menerapkan sistem yang berjalan terhadap sistem yang dibuat.
4. Pengujian  
Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat sesuai dengan sistem yang berjalan dan berjalan dengan baik.
5. Hasil  
Pada tahap ini penelitian sudah menghasilkan aplikasi Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan Studi Kasus : MIN 3 Deli Serdang

### 2.2 Data Mining

Data mining yaitu proses untuk menggali serangkaian data dan menemukan berita di dalamnya. Data mining yaitu proses untuk memperoleh informasi dari serangkaian data besar menggunakan algoritma dan tehnik gambar dari data, mesin pembelajaran dan sistem manajemen basis data. Penggalan data ini dilakukan pada kumpulan data yang besar untuk menemukan pola atau hubungan yang ada pada kumpulan data tersebut. Hasil temuan yang diperoleh setelah proses penggalan data ini, kemudian dapat digunakan untuk kajian yang lebih lanjut [3].

### 2.3 K-Means Clustreing

*K-means Clustering* yaitu salah satu “*unsupervised machine learning algorithms*” yang paling sederhana dan populer. *K-Means Clustering* yaitu metode analisis data atau metode *Data Mining* yang melakukan proses pemodelan tanpa pengawasan (*unsupervised*) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi.[3]. *K-means clustering* yaitu salah satu metode *clusteranalysis* non hirarki yang berusaha untuk mempartisi objek yang ada kedalam satu atau lebih *cluster* atau kelompok objek berdasarkan karakteristiknya, sehingga objek yang mempunyai karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster yang sama dan objek yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam cluster yang lain[4].

Algoritma K-Harmonic Means yaitu peningkatan dari K-Means yang memperbaiki kekurangan dari K-Means dengan menggunakan fungsi obyektif yang didapatkan dengan cara meminimalisasi rata-rata harmonik dari jarak seluruh data dengan tiap *centroid*. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa *K-Harmonic Means* tidak sensitif terhadap inisialisasi *centroid* dan secara signifikan meningkatkan kualitas klasterisasi dibandingkan dengan K-Means. Tahapan metode *K-Harmonic Means* sebagai berikut :

1. Pengesetan nilai awal titik tengah.

Menentukan pusat *cluster* secara acak pada data awal yang ada di tabel 2. *Cluster* pertama yang digunakan dalam perhitungan yaitu C1(2, 2) dan C2(3, 2) yang artinya Buku pertama yaitu sebanyak 3 kali dan seterusnya.

2. Menghitung jarak objek ke *centroid* dengan menggunakan rumus jarak *Euclid*. hitung nilai fungsi tujuan persamaan berikut :

$$\text{Centroid} = \sqrt{((\text{Nilai K1} - \text{Nilai Cluster 1}) + (\text{Nilai K2} - \text{Nilai Cluster}) + \dots)} \quad (1)$$

3. Menghitung pusat *cluster* baru

$$\text{CB} = \text{C1} + \text{C2} + \text{Cn/n} \quad (2)$$

Ulangi langkah 1 sampai langkah ke 3 sampai nilai *cluster* tidak berubah[6]

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *K-Harmonic Means Clustering*, kriteria yang digunakan dalam penyusunan tata letak buku yaitu persediaan dan rata-rata pinjam adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Kriteria Persediaan

No.	Persediaan	Nilai
1.	8-10 Buku	3
2.	6-8 Buku	2
3.	1-5 Buku	1

**Tabel 2.** Kriteria Rata-Rata Pinjam

No.	Rata-Rata Pinjam	Nilai
1.	>80 Kali	3
2.	60-79 Kali	2
3.	<60 Kali	1

**Tabel 3.** Data Tanggapan Harian Penjualan

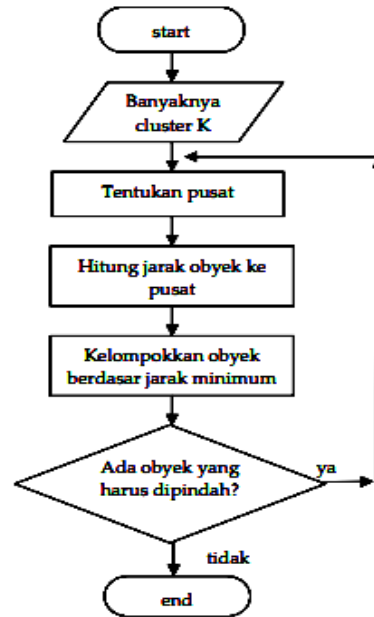
Nama Buku	Persediaan	Rata-Rata Pinjam	Nilai Persediaan	Nilai Rata-Rata Pinjam
Tematic	8-10 Buku	>80 Kali	5	3
Fiqih	8-10 Buku	>80 Kali	4	3
Akidah Akhlak	6-8 Buku	>80 Kali	7	2
Bahasa Arab	6-8 Buku	>80 Kali	6	2

### 3.1 Penerapan Algoritma *K-Harmonic Means Clustering*

Algoritma ini didasarkan pada ide sederhana. Pada permulaan ditentukan berapa *cluster* yang akan dibentuk. Setiap objek atau bagian pertama dalam *cluster* dapat dipilih untuk dijadikan sebagai titik tengah (*centroid point*) *cluster*. Algoritma metode *K-Harmonic Means Clustering* kemudian akan mengulangi langkah-langkah berikut sampai terjadikestabilan (tidak ada obyek yang dapat dipindahkan) :

1. Menentukan koordinat titik tengah setiap *cluster*,
2. Menentukan jarak setiap obyek terhadap koordinat titik tengah,
3. Mengelompokkan obyek-obyek tersebut berdasarkan pada jarak minimumnya.

*Flowchart* dari algoritma metode *K-Harmonic Means Clustering* dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Flowchart Algoritma *K-Harmonic Means Clustering*

Berdasarkan gambar 2, langkah-langkah yang dilakukan oleh algoritma *K-Harmonic Means Clustering* adalah sebagai berikut:

1. Pengesetan nilai awal titik tengah.

Menentukan pusat *cluster* secara acak pada data awal yang ada di tabel 2. *Cluster* pertama yang digunakan dalam perhitungan yaitu C1(2, 2) dan C2(3, 2) yang artinya Buku pertama yaitu sebanyak 3 kali dan seterusnya.

2. Menghitung jarak objek ke *centroid* dengan menggunakan rumus jarak *Euclid*.

$$\text{Centroid} = \sqrt{\text{Nilai K1-Nilai Cluster 1} + \text{Nilai K2-Nilai Cluster 2} + \text{Nilai K3-Nilai Cluster 3}}$$

Iterasi 1 :

$$\text{Centroid Cluster 1 : } \sqrt{((5-2)^2 + ((3-3)^2))}=3$$

$$\text{Centroid Cluster 2 : } \sqrt{((5-2)^2 + ((3-2)^2))}=3.16$$

Iterasi 2 :

$$\text{Centroid Cluster 1 : } \sqrt{((4-2)^2 + ((3-3)^2))}=2$$

$$\text{Centroid Cluster 2 : } \sqrt{((4-2)^2 + ((3-2)^2))}=2.24$$

Iterasi 3 :

$$\text{Centroid Cluster 1 : } \sqrt{((7-2)^2 + ((2-3)^2))}=5.1$$

$$\text{Centroid Cluster 2 : } \sqrt{((7-2)^2 + ((2-2)^2))}=5$$

Iterasi 4 :

$$\text{Centroid Cluster 1 : } \sqrt{((6-2)^2 + ((2-3)^2))}=4.12$$

$$\text{Centroid Cluster 2 : } \sqrt{((6-2)^2 + ((2-2)^2))}=4$$

Perhitungan dilakukan sampai data buku keempat. Hasil perhitungan seluruhnya dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.** Perhitungan Jarak Objek Ke *Cluster*

Proses Ke-	C1	C2
1	3	3.16
2	2	2.24
3	5.1	5
4	4.12	4

4. Menghitung pusat *cluster* baru.

Pusat *cluster* terbaru dihitung berdasarkan rata-rata koordinat :

C1(6, 5) dan C2(2.5, 2.5)

5. Ulangi langkah 1 sampai langkah ke 3 sampai nilai *cluster* tidak berubah, sehingga menjadi seperti berikut :

**Tabel 5.** Perhitungan Jarak Objek Ke *Cluster*

Proses Ke-	C1	C2	Total
1	1.12	0.5	1.62
2	2.06	1.12	3.18
3	1.12	2.06	3.18
4	0.5	1.12	1.62

Sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Buku Fiqih di susunan ke 1
- b. Buku Akidah Akhlak di susunan ke 2
- c. Buku Tematic di susunan ke 3
- d. Buku Bahasa arab di susunan ke 4.

### 3.2 Implementasi Program

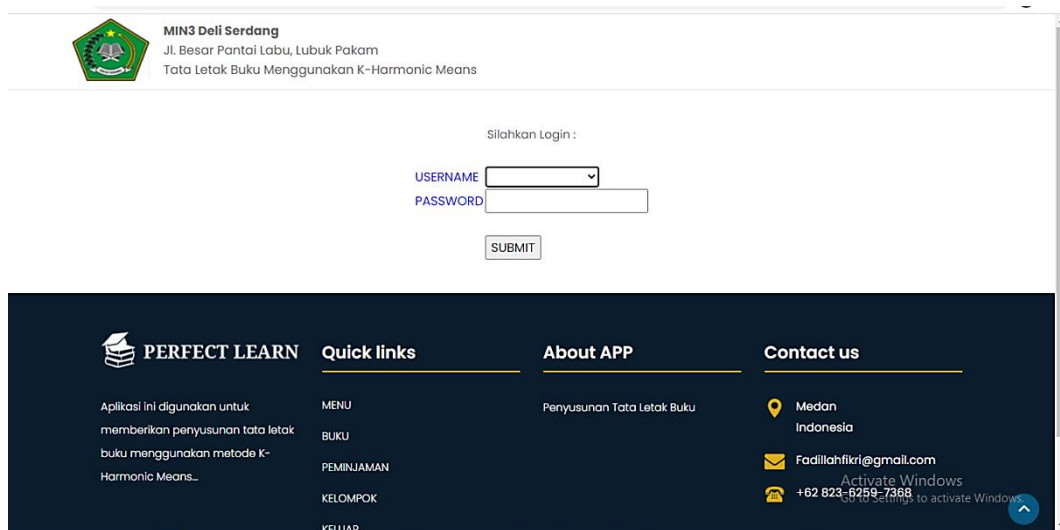
Implementasi program dari Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1 Implementasi Program Admin

Implementasi program bagian admin dari aplikasi Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan adalah sebagai berikut :

##### 1. Implementasi Program *Form Login*

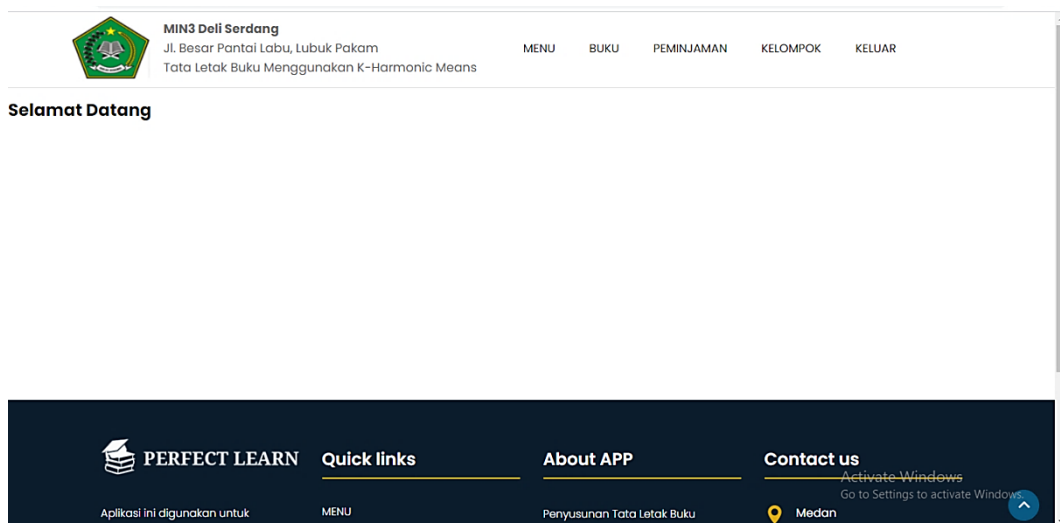
Implementasi *Program form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun Implementasi *Program form login* dapat dilihat pada gambar 3. sebagai berikut :



**Gambar 3.** Implementasi Program *Form Login*

##### 2. Implementasi Program *Form Menu*

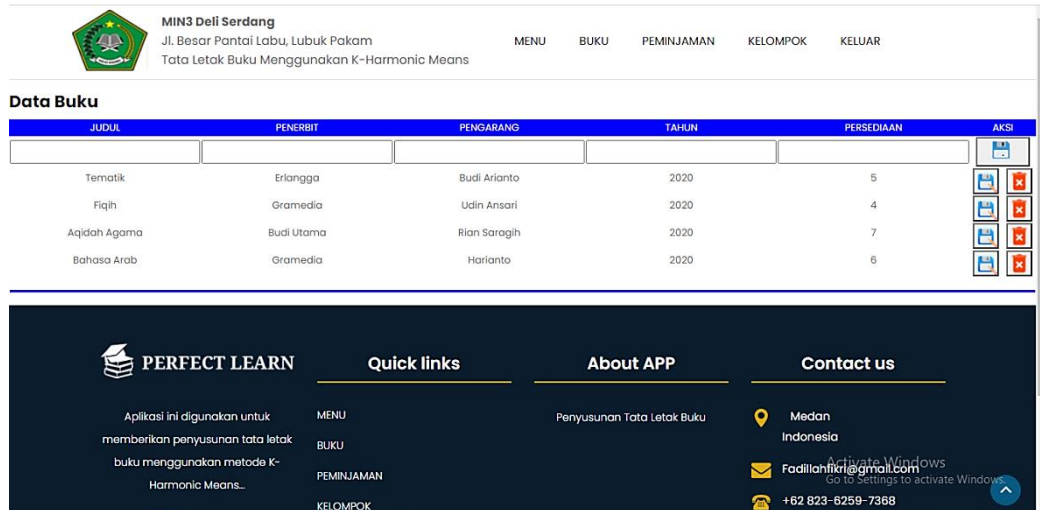
Implementasi *Program form menu* berfungsi untuk menampilkan seluruh isi *form-form* yang terdapat di dalam aplikasi. Adapun Implementasi *Program form menu* dapat dilihat pada gambar 4. sebagai berikut :



**Gambar 4.** Implementasi Program *Form Menu*

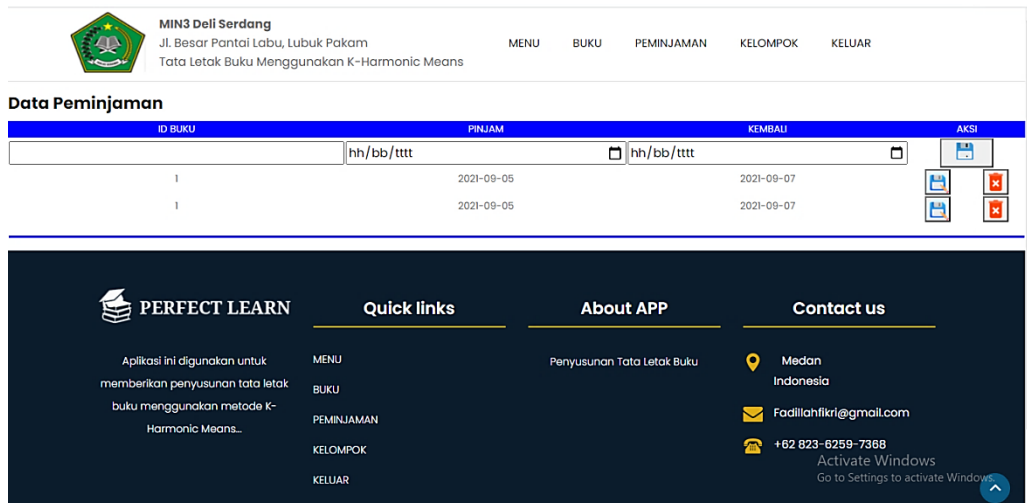
##### 3. Implementasi Program *Form Buku*

Implementasi *Program form buku* berfungsi untuk menampilkan seluruh isi *form* buku yang terdapat di dalam aplikasi. Adapun Implementasi *Program form buku* dapat dilihat pada gambar 5. sebagai berikut :



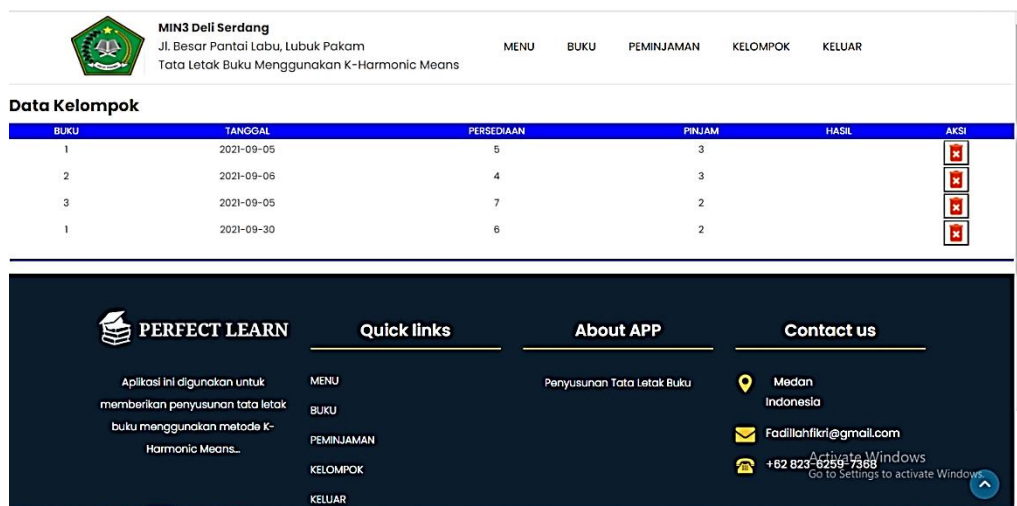
**Gambar 5.** Implementasi Program *Form* Buku

4. Implementasi Program *Form* Peminjaman  
 Implementasi Program *Form* Peminjaman berfungsi untuk menampilkan seluruh isi *form* peminjaman yang terdapat di dalam aplikasi. Adapun Implementasi Program *form* peminjaman dapat dilihat pada gambar 6. sebagai berikut :



**Gambar 6.** Implementasi Program *Form* Peminjaman

5. Implementasi Program *Form* Kelompok  
 Implementasi Program *Form* Kelompok berfungsi untuk menampilkan seluruh isi *form* kelompok yang terdapat di dalam aplikasi. Adapun Implementasi Program *form* kelompok dapat dilihat pada gambar 7. sebagai berikut :



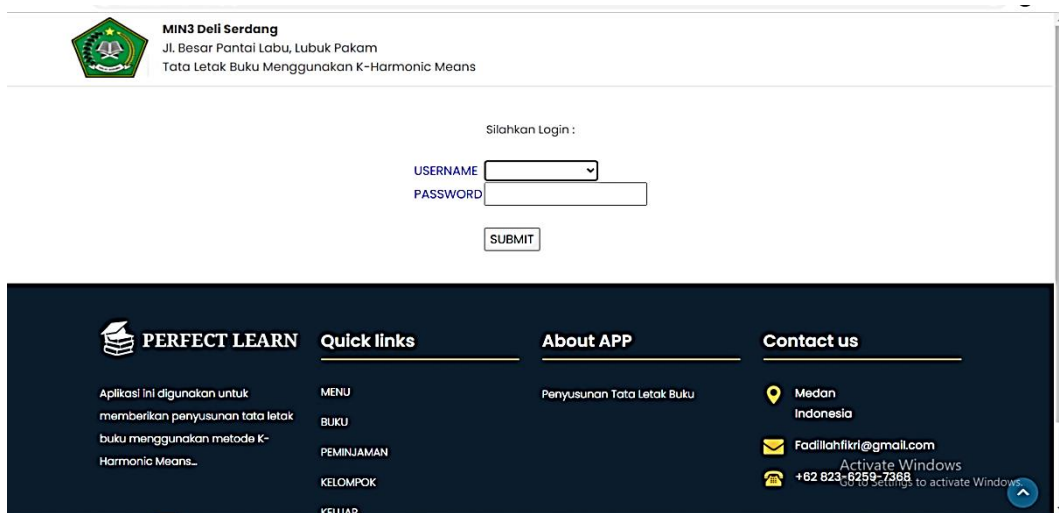
**Gambar 7.** Implementasi Program *Form* Kelompok

### 3.2.2. Implementasi Program *Interface User*

Implementasi Program *User Interface* bagian *user* dari aplikasi Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan adalah sebagai berikut :

#### 1. Implementasi Program *Form Login User*

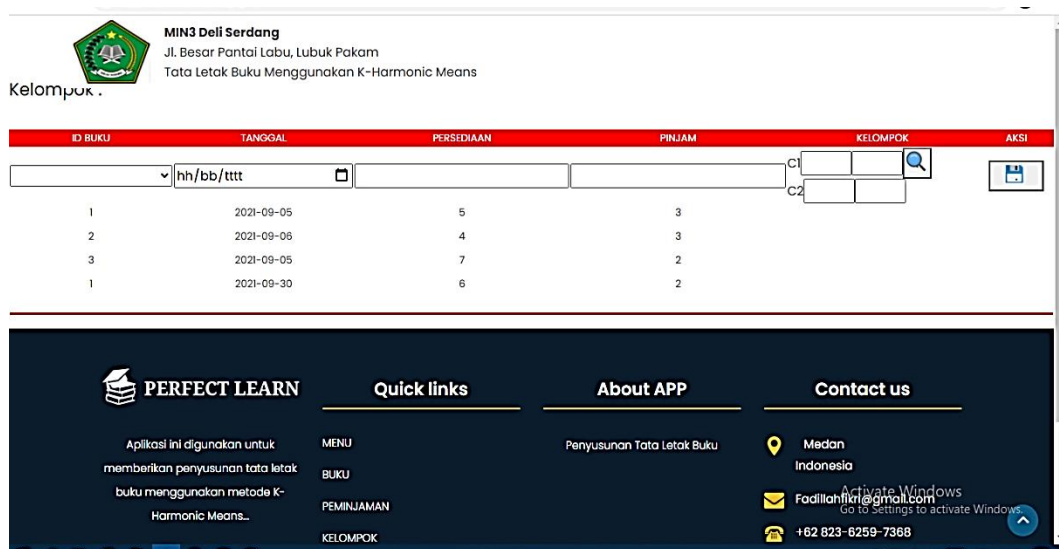
Implementasi Program *form login user* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun Implementasi Program *form login* dapat dilihat pada gambar 8. sebagai berikut :



**Gambar 8.** Implementasi Program *Form Login User*

#### 6. Implementasi Program *Form Kelompok User*

Implementasi Program *Form Kelompok* bagian *user* berfungsi untuk menampilkan seluruh isi *form* kelompok yang terdapat di dalam aplikasi. Adapun Implementasi Program *form kelompok* bagian *user* dapat dilihat pada gambar 9. sebagai berikut :



**Gambar 9.** Rancangan *Form Kelompok User*

### 3.3 Hasil Pengujian

Hasil pengujian dari Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan adalah sebagai berikut :

**Tabel 6.** Hasil Pengujian

Buku	Hasil Teori	Hasil Aplikasi	Akurasi
Tematic	1.62	1.6180339887499	99%
Fiqh	3.18	3.1795868015587	99%
Akidah Akhlak	3.18	3.1795868015587	99%
Bahasa Arab	1.62	1.6180339887499	99%

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan aplikasi Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan maka buku-buku pada perpustakaan MIN 3 Deli Serdang tersusun dengan baik. Dengan menggunakan data-data peminjaman dan persediaan buku perpustakaan maka dapat menerapkan metode *K-Harmonic Means* untuk penyusunan tata letak data buku perpustakaan MIN 3 Deli Serdang. Dengan menggunakan pemrograman *web* dan menggunakan basis data MySQL serta menerapkan metode *K-Harmonic Means* maka dapat menghasilkan aplikasi Implementasi Algoritma K-Harmonic Means Untuk Penyusunan Tata Letak Data Buku Perpustakaan.

#### REFERENCES

- [1] I. Zulfa, R. Rayuwati, and K. Koko, "Implementasi data mining untuk menentukan strategi penjualan buku bekas dengan pola pembelian konsumen menggunakan metode apriori," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 69–82, 2020.
- [2] S. S. Lutfiyah, "Sistem Informasi Akuntansi Biaya Akta Notaris Menggunakan Metode Accrual Basis (Studi Kasus Notaris/PPAT Erna Ristiani, SH., M. Kn)," *J. Ilm. Komput. Akunt.*, 2017.
- [3] Y. Syahra, R. I. Ginting, and M. Yetri, "Implementasi Data Mining Untuk Penyusunan Tata Letak Data Obat-Obatan Dengan Menggunakan Algoritma K-Harmonic Means Pada Apotek Inti Fada Sidamanik," *J. Technopreneursh. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 19–25, 2020, doi: 10.36085/jtis.v3i1.718.
- [4] M. Awaludin, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada K-Harmonic Means Untuk Schedule Preventive Maintenance Service," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 6, no. 1, pp. 1–17, 2014, doi: 10.35968/jsi.v6i1.271.
- [5] R. S. Nirwana and D. Istiawan, "Universitas Muhammadiyah Purworejo PEMETAAN KABUPATEN / KOTA DI PROVINSI JAWA TENGAH K-HARMONIC MEANS DISTRICT / CITY MAPPING IN CENTRAL JAVA PROVINCE BASED ON POVERTY The 9 th University Research Colloqium 2019 Universitas Muhammadiyah Purworejo," *9th Univ. Res. Colloqium*, vol. 9, no. 5, pp. 236–243, 2019.
- [6] I. gede A. Gunadi, "Analisis Cluster Pada Pengelompokan Siswa Diktuk Bintara Polri TA. 2018/2019, SPN Singaraja - Polda Bali Menggunakan K-Means dan K-Harmonic Means," *J. Ilm. SINUS*, vol. 17, no. 2, p. 13, 2019, doi: 10.30646/sinus.v17i2.421.