# PENGELOMPOKAN KOLEKSI BUKU PERPUSTAKAAN BERDASARKAN LAMA PEMINJAMAN BUKU MENGGUNAKAN K-MEANS

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Oleh :

**MASLUKHI KHOIRUL UMAM**

NPM : 11.1.03.02.0211

**FAKULTAS TEKNIK (FT)**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA**

**UNP KEDIRI**

**2015**

Skripsi oleh:

**MASLUKHI KHOIRUL UMAM**
**NPM 11.1.03.02.0211**

Judul:

**PENGELOMPOKAN KOLEKSI BUKU PERPUSTAKAAN BERDASARKAN LAMA PEMINJAMAN BUKU MENGGUNAKAN K-MEANS**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panita Ujian/Sidang Skripsi Jurusan Teknik Informatika
FT UNP Kediri

Tanggal: 28 Agustus 2015

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| **Drs. Zainal Arifin, M.M.** | **Patmi Kasih, M.Kom.** |
| **NIDN. 0023086809** | **NIDN.** |

ii

Skripsi oleh:

**MASLUKHI KHOIRUL UMAM**
**NPM 11.1.03.02.0211**

Judul:

**PENGELOMPOKAN KOLEKSI BUKU PERPUSTAKAAN BERDASARKAN LAMA PEMINJAMAN BUKU MENGGUNAKAN K-MEANS**

Telah dipertahankan di depan Panita Ujian/Sidang Skripsi
Jurusan Teknik Informatika FT UNP Kediri
Pada tanggal: 28 Agustus 2015

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji:

1. Ketua : **Dr. Suryo Widodo, M.Pd.** ( )
2. Penguji I : **Nursalim, S.Pd., M.H.** ( )
3. Penguji II : **Daniel Swanjaya, S.Kom., M.Kom.** ( )

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Suryo Widodo, M.Pd.**
**NIP. 19640202 199103 1 002**

iii

# PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

| | |
|---|---|
| Nama | : Maslukhi Khoirul Umam |
| Jenis Kelamin | : Laki-Laki |
| Tempat/tgl. lahir | : Kediri, 20 Mei 1993 |
| NPM | : 11.1.03.02.0211 |
| Fak./Jur./Prodi | : Teknik/ S1 Teknik Informatika |

menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 Agustus 2015

Yang Menyatakan

**Maslukhi Khoirul Umam**
**NPM 11.1.03.02.0211**

iv

# PENGELOMPOKAN KOLEKSI BUKU PERPUSTAKAAN BERDASARKAN LAMA PEMINJAMAN BUKU MENGGUNAKAN K-MEANS

Maslukhi Khoirul Umam
11.1.03.02.0211
Fakultas Teknik – Program Studi Teknik Informatika
Email: maslukhikhoirulumam@gmail.com
Pembimbing 1: Drs. Zainal Arifin, M.M.
Pembimbing 2: Patmi Kasih, M.Kom.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

## ABSTRAK

Penentuan lama peminjaman buku secara kolektif 7 hari di perpustakaan program studi Teknik Informatika UNP Kediri kurang memberikan kenyamanan bagi mahasiswa dan dosen sebagai peminjam koleksi pada jenis buku dengan rasio jumlah peminjam tinggi. Hal ini disebabkan banyaknya peminat pada jenis buku tertentu sehingga calon peminjam harus bergiliran meminjam dan menunggu buku dikembalikan dengan waktu yang lebih lama. Selain itu juga belum dapat dilakukan penambahan koleksi karena kapasitas ruang penyimpanan koleksi terbatas. Pengelompokan koleksi buku berdasarkan lama peminjaman buku dilakukan agar pelayanan lama peminjaman optimal. Variabel jumlah ketersediaan buku dan variabel jumlah peminjam sebagai data set. Pengelompokan menggunakan algoritma K-Means. Berdasarkan uji data set sebanyak 237 memberikan hasil 98 data masuk anggota C1 dengan lama peminjaman 2 hari, 112 data masuk anggota C2 dengan lama peminjaman 4 hari, dan 27 data masuk ke anggota C3 dengan lama peminjaman 7 hari. Dengan demikian perpustakaan dapat memberikan layanan lama peminjaman kepada peminjam buku secara lebih optimal.

**Kata Kunci** : Ketersediaan Buku, Jumlah Peminjam, *Cluster*, K-Means, Lama Peminjaman.

## I. LATAR BELAKANG

Materi perpustakaan merupakan kebutuhan penunjang pendidikan bagi pelajar dan mahasiswa. Jenis materi perpustakaan berupa buku banyak diminati. Buku dapat dipinjam di perpustakaan dengan lama peminjaman sesuai peraturan perpustakaan.

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa sebagian jenis buku memiliki rasio jumlah peminjam yang sangat tinggi, sementara ketersediaan buku terbatas. Perpustakaan menetapkan lama peminjaman buku secara kolektif 7 hari. Untuk jenis buku dengan rasio jumlah peminjam yang tinggi mengakibatkan peminjam berikutnya pada buku tersebut harus menunggu buku dikembalikan dalam waktu yang lebih lama karena banyak antrian peminjam. Penambahan koleksi buku baru belum dapat dilakukan karena kapasitas ruang penyimpanan koleksi terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut pengelompokan koleksi buku berdasarkan lama peminjaman buku dilakukan untuk mengoptimalkan layanan lama

peminjaman buku. Aplikasi penentuan lama peminjaman buku dibuat untuk membantu pustakawan dalam menentukan lama peminjaman buku secara optimal.

## II. METODE

Pengelompokan data dilakukan berdasarkan homogenitas data (kesamaan karakteristik data). Karakteristik masing-masing data diketahui untuk melakukan pelabelan kelompok. K-Means merupakan algoritma dari metode pengelompokan secara partisi (sekatan). Untuk mengukur ketidakmiripan pada data multiatribut digunakan kuantitas jarak (*distance*). Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai K-Means:

1. Algoritma K-Means
   a. Tentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk.
   b. Membangkitkan *centroid* (titik pusat) awal secara acak.
   c. Menghitung jarak setiap data ke masing-masing titik pusat menggunakan rumus *Euclidean Distance*:

$$D = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} \quad (1)$$

   d. Mengelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara setiap data dengan *centroid*nya.
   e. Menentukan posisi *centroid* baru dari perhitungan nilai rata-rata dari data-data yang ada pada *centroid* yang sama menggunakan rumus:

$$C_k = (\frac{1}{n_k})\sum d_i \quad (2)$$

   f. Kembali menghitung jarak setiap data ke masing-masing centroid jika centroid baru dengan centroid sebelumnya tidak sama.
2. Kelebihan dan Kekurangan K-Means
   Algoritma K-Means memiliki kelebihan sebagai berikut:
   a. Kemudahan dalam implementasi.
   b. Pengelompokan lebih cepat daripada *Clustering* lainnya.
   c. Kompleksitas waktu linear.
   d. Posibilitas yang tinggi untuk menentukan *centroid* yang tepat.
   e. Mampu dikombinasikan dengan komputasi tambahan untuk mengatasi *outlier*, *noise*, atau *uninterested background*.

   Sedangkan kekurangan dari K-Means:
   a. Dapat mengalami masalah ketika mengelompokkan data yang mengandung *outlier*.
   b. Sensitif dalam penentuan titik awal *cluster*.
   c. Sulit mencapai optimum global.
   d. Hanya bisa digunakan untuk atribut bernilai numerik.

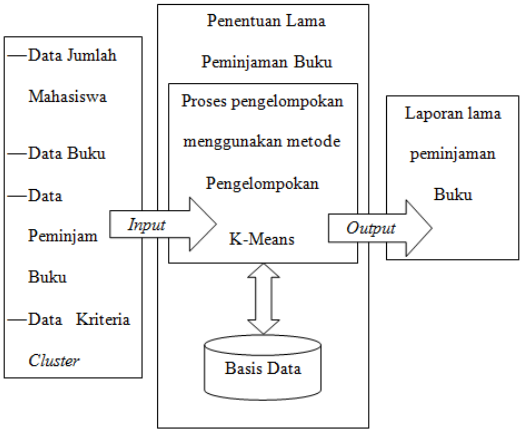
## III. HASIL DAN KESIMPULAN

### 3.1 Analisis

Sistem penentuan lama peminjaman buku di perpustakaan prodi Teknik Informatika UNP Kediri sebelumnya

ditentukan secara manual kolektif. Sistem pengelompokan koleksi buku perpustakaan berdasarkan lama peminjaman buku diusulkan untuk mengoptimalkan pelayanan lama peminjaman buku. Untuk buku dengan rasio jumlah peminjam tinggi akan ditentukan lama peminjaman yang lebih pendek. Berikut penjelasan mengenai rancangan sistem penentuan lama peminjaman buku yang diusulkan untuk optimalisasi pelayanan lama peminjaman buku:

a. Skema Aplikasi



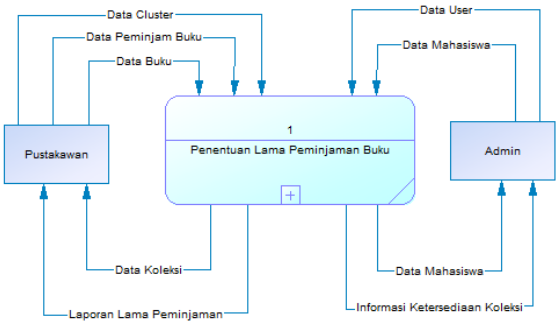

**Gambar 1. Skema Aplikasi**

Aplikasi ini dirancangan dengan kebutuhan data sebagai berikut:

1) Data *Input*: Kebutuhan data *input* meliputi data koleksi buku, data peminjam buku, data jumlah mahasiswa, dan data kriteria *cluster*.
2) Proses

   Fitur data jumlah ketersediaan buku dan fitur data jumlah peminjam akan digunakan sebagai data set. Data set kemudian diolah menggunakan K-Means berdasarkan kriteria pada data kriteria. Hasil pengelompokan akan digunakan untuk menentukan lama peminjaman buku.
3) Data *Output*: berupa keterangan keanggotaan data ke dalam *cluster*. Lama peminjaman buku ditentukan berdasarkan anggota *cluster*.

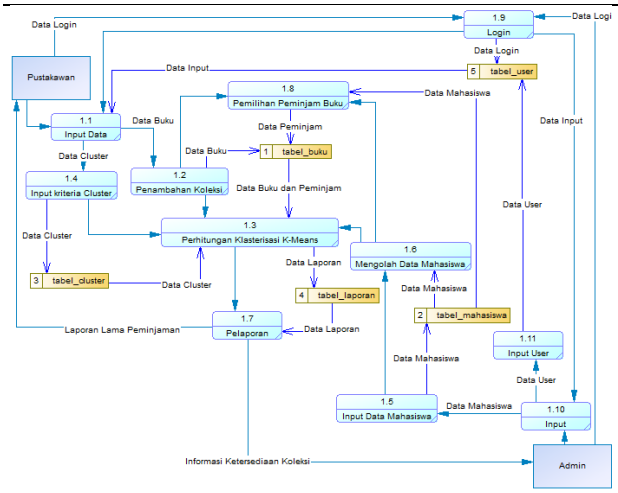
b. *Data Flow Diagram*




**Gambar 2. *Context Diagram***

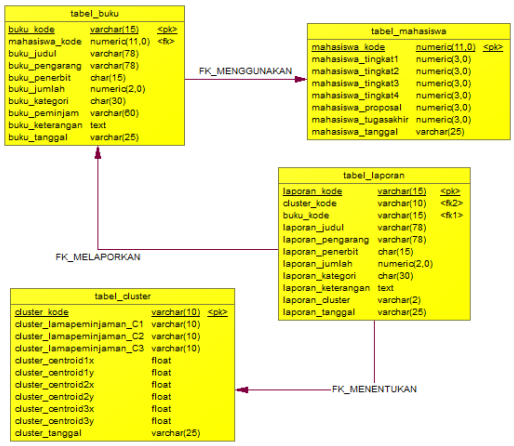
Admin melakukan *input* data mahasiswa dan *user* aplikasi, pustakawan *input* data buku, data peminjam buku, dan data *cluster*. Pustakawan menerima laporan lama peminjaman buku dan admin menerima informasi ketersediaan koleksi buku.

Secara detail gambaran sistem yang dibuat adalah *user* admin dan pustakawan melakukan *login* untuk masuk dalam sistem, akan diarahkan ke halaman utama sesuai dengan hak akses level, sebagai pustakawan atau admin, seperti yang digambarkan pada diagram pada gambar 3.




**Gambar 3. Diagram Detail**

c. *Entity Relationship Diagram*




**Gambar 4. *Physical Data Model***

## 3.2 Implementasi dan Evaluasi Hasil

**Gambar 5. Menu Hasil Aplikasi**

Implementasi aplikasi menggunakan uji data sebanyak 239 data . Setelah dilakukan *preprocessing* menghasilkan 237 data karena 2 data dengan jumlah ketersediaan 0 tidak diikutkan dalam proses *clustering*. Sehingga uji data pada data set sejumlah 237 data dengan jumlah ketersediaan buku minimal 1 pada setiap data. *Centroid* awal $C_1$ (5.25, 363), $C_2$ (1.75, 363), $C_3$ (3.5, 121). Berdasarkan centroid awal, dilakukan iterasi sampai iterasi terakhir.

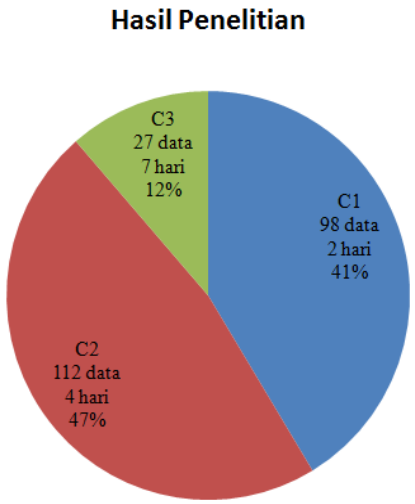
Berdasarkan uji data dengan data sebanyak 237 data iterasi yang dilakukan sebanyak 3 iterasi. Perhitungan *centroid* iterasi ke-3 dengan *centroid* iterasi ke-4 menghasilkan *centroid* yang sama sehingga iterasi ke-4 tidak dilakukan, sehingga iterasi ketiga adalah proses iterasi terakhir. Perubahan *centroid* pada iterasi kedua dihasilkan C1 (4.0224719101124, 411.98314606742), C2 (2.6875, 439.5), C3 (3.5185185185185, 21). Perubahan *centroid* pada iterasi ketiga dihasilkan C1 (3.8265306122449, 338.66326530612), C2 (3.8125, 484), C3 (3.5185185185185, 21). Sedangkan pada *centroid* untuk iterasi keempat dihasilkan C1 (3.8265306122449, 338.66326530612), C2 (3.8125, 484), C3 (3.5185185185185, 21). Nilai *centroid* untuk iterasi keempat dengan *centroid* sebelum (*centroid* iterasi ketiga) sama sehingga jika dilakukan iterasi keempat maka hasilnya juga akan sama dengan hasil iterasi ketiga. Berdasarkan analisa di atas diperoleh bahwa hasil terakhir adalah iterasi ketiga untuk data set sebanyak 237 data set tersebut.

Aplikasi penentuan lama peminjaman buku telah berhasil diimplementasikan. Uji data pada perhitungan aplikasi telah sesuai dengan rancangan dan tujuan aplikasi. Uji data pada implementasi program telah berhasil dilakukan dengan sukses.

Berdasarkan hasil uji data dan eveluasi hasil di atas diperoleh bahwa uji data sebanyak 237 data buku memberikan hasil:

1. Anggota *cluster* C1 sebanyak 98 data dengan lama peminjaman 2 hari.
2. Anggota *cluster* C2 sebanyak 112 data dengan lama peminjaman 4 hari.
3. Anggota *cluster* C3 sebanyak 27 data dengan lama peminjaman 7 hari.

Berikut hasil penelitian yang digambarkan dalam *Pie Chart Diagram* sebagai berikut:




**Gambar 6. *Pie Chart* Hasil Penelitian**

Data koleksi telah dikelompokkan ke dalam 3 *cluster*. Prosentase jumlah anggota C1 sebesar 41%, C2 sebesar 47%, dan C3 sebesar 12%.

Informasi koleksi yang dapat diakses oleh semua *user* aplikasi, terlihat pada gambar 7.

Informasi Ketersediaan Koleksi

Jumlah Data 237 | Jumlah Halaman 24 | Lihat Ukuran Normal

| Kode Buku | Judul Buku | Pengarang | Penerbit | Jumlah Buku | Kategori | Keterangan | Cluster | Lama Peminjaman | Diperbarui |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 015.0006 | 121 Tokoh Komputer Pengubah Dunia | Elcom | Andi Offset | 4 | Umum | Tidak ada catatan | C3 | 7 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 018.0008 | 24 Jam Pintar Pemrograman Android | Arif Akbarul Huda | Andi Offset | 4 | Mobile | Tidak ada catatan | C3 | 7 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 003.0015 | 30 Kreasi Logo Top Dunia dengan Corel Draw X4 | Leni Marlina | Andi Offset | 4 | Desain Grafis | Tidak ada catatan | C2 | 4 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 010.0001 | 3D Modeling Profesional dengan 3dsMax 2012 | Wahana Komputer | Andi Offset | 4 | Animasi dan Tiga Dimensi | Tidak ada catatan | C1 | 2 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 010.0015 | 3D Studio Max 2010 Dasar dan Aplikasi | Galih Pramono | Andi Offset | 4 | Animasi dan Tiga Dimensi | Tidak ada catatan | C1 | 2 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 010.0014 | 3D Studio Max 2010 Untuk Pemodelan 3D Profesional | Wahana Komputer | Andi Offset | 4 | Animasi dan Tiga Dimensi | Tidak ada catatan | C1 | 2 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 010.0025 | 3D Studio Max 2012 | Wahana Komputer | Andi Offset | 4 | Animasi dan Tiga Dimensi | Tidak ada catatan | C1 | 2 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |
| 010.0019 | 3ds Max Express | Aulia Soma | Andi Offset | 4 | Animasi dan Tiga Dimensi | Tidak ada catatan | C1 | 2 Hari | Senin, 17 Agustus 2015 |

Halaman : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

**Gambar 7. Informasi Koleksi**

## 3.3 Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses aplikasi dan analisa hasil yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan lama peminjaman buku menggunakan Klasterisasi K-Means mengoptimalkan pelayanan lama peminjaman buku.
2. Aplikasi memudahkan pustakawan menentukan lama peminjaman buku secara efisien.
3. Buku dengan rasio jumlah peminjam lebih banyak memiliki lama peminjaman lebih pendek daripada buku dengan rasio jumlah peminjam sedikit atau sedang.

## 3.4 Saran

Aplikasi dapat diintegrasikan dengan layanan peminjaman dan pengembalian buku. Aplikasi dapat meningkatkan kualitas layanan perpustakaan sehingga perlu diimplementasikan secara nyata.

## IV. DAFTAR PUSTAKA

[1] Ananda Riyandwyana, Erma Suryani, Ahmad Mukhlason. Pengembangan Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Berbasis Web Menggunakan Metode Self Organizing Map Clustering pada Badan Perpustakaan dan Kearsipan (BAPERSIP) Provinsi Jawa Timur. 2010. Jurnal Teknik ITS, Vol.1 No. 1, A-374 – A-378. 2010. URL: http://ejurnal2.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/1128/530, diakses tanggal 25 November 2014.

[2] Arief Rahman Susanto. Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode K-Means Clustering. 2012. Stikom Institutional Repositories. URL: http://sir.stikom.edu/10/, diakses tanggal 25 November 2014.
Stikom Institutional Repositories. 2012.

[3] Fenni Agustina. ANPERANCIS. Universitas Gunadarma. URL: http://fenni.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/folder/0.1, diakses 7 Desember 2014.

[4] Ferlyna K Wardhani, Erma Suryani, Ahmad Mukhlason. Penerapan Metode GA-Kmeans untuk Pengelompokan Pengguna pada Bapersip Provinsi Jawa Timur. 2012. Jurnal Teknik ITS, Vol. 1,No. 1, 545-550. URL: http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/1852, diakses tanggal 25 November 2014.

[5] Kazuki Ichikawa, Shinichi Morishita. A Simple but Powerful Heuristic Method for Accelerating k-Means Clustering of Large-Scale Data in Life Science. 2014. IEEE Xplore Digital Library. URL: http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6739991, diakses tanggal 28 Desember 2014.