

**PENGEMBANGAN *WEBSITE* PENENTUAN KELOMPOK STUDI  
SISWA BERDASARKAN NILAI *TRY OUT* UJIAN NASIONAL SMP  
DENGAN METODE *K-MEANS CLUSTERING*  
(Studi Kasus SMPIT Bina Amal)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika**

**Disusun oleh:  
Muhammad Kholid Labieb Fikri  
24010312140087**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2019**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Kholid Labieb Fikri

NIM : 2401031214007

Judul : Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering* (Studi Kasus SMPIT Bina Amal)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 11 Juli 2019



Muhammad Kholid Labieb Fikri

NIM. 24010312140087

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering* (Studi Kasus SMPIT Bina Amal)

Nama : Muhammad Kholid Labieb Fikri

NIM : 24010312140087

Telah diujikan pada sidang skripsi pada tanggal

Semarang, 11 Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Panitia Penguji Skripsi,

FSM UNDIP

Ketua



Dr. Retno Susilaningrum, S.Si., M.Kom.

NIP. 198104202005012001

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Priyo Sidik Sasongko'.

Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom

NIP. 197007051997021001

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering* (Studi Kasus SMPIT Bina Amal)

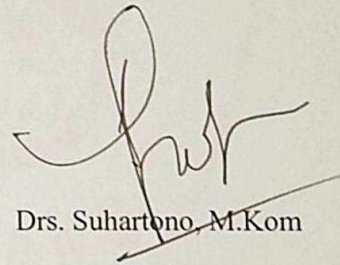
Nama : Muhammad Kholid Labieb Fikri

NIM : 24010312140087

Telah diujikan pada sidang skripsi pada tanggal

Semarang, 11 Juli 2019

Dosen Pembimbing



Drs. Suhartono, M.Kom

NIP. 195504071983031003

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Panji Wisnu Wirawan, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.
3. Drs. Suhartono, M.Kom., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membantu dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya skripsi ini.
4. Pihak Sekolah Menengah Pertama Islam Terpadu Bina Amal, atas bantuan dalam memperoleh data penelitian.
5. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya.

Semarang,  
Penulis

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Kholid Labieb Fikri  
NIM : 24010312140087  
Program Studi : Informatika  
Departemen : Ilmu Komputer/Informatika  
Fakultas : Sains dan Matematika  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti Free Right)** kepada Universitas Diponegoro atas karya ilmiah saya yang berjudul:

*Pengembangan Website Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai Try Out Ujian Nasional SMP dengan metode K-means Clustering.*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 11 Juli 2019

Yang menyatakan

Muhammad Kholid Labieb Fikri  
24010312140087

## ABSTRAK

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018 menjelaskan bahwa Ujian Nasional merupakan kegiatan pengukuran capaian kompetensi lulusan pada mata pelajaran tertentu secara nasional dengan mengacu pada Standar Kompetensi Lulusan. Pihak sekolah melakukan beberapa aktivitas dalam rangka mempersiapkan siswa menghadapi Ujian Nasional, seperti menentukan kelompok studi dan *Try Out*. Kelompok studi yang dimaksud adalah pengelompokan siswa ke dalam kelompok kecil dengan harapan siswa dapat lebih mudah menyerap atau memahami pelajaran yang diberikan. Pembentukan kelompok akan lebih optimal apabila ada kesamaan / kemiripan pada setiap kelompoknya terutama dalam hal nilai. *Try Out* merupakan simulasi Ujian Nasional yang diadakan oleh pihak sekolah dan dinas pendidikan, dengan kata lain nilai *Try Out* merupakan gambaran kematangan siswa dalam menghadapi Ujian Nasional, oleh karenanya pembentukan kelompok studi berdasarkan nilai *Try Out* diharapkan dapat menjadi pilihan yang optimal dalam persiapan menghadapi Ujian Nasional. Oleh karena itu, maka dibangun sebuah *website* yang dapat menjadi alternatif guru dalam mengelompokkan siswa berdasarkan nilai *Try Out* nya. Metode pengelompokan yang akan digunakan adalah *K-means Clustering*. *K-means Clustering* berjalan melalui pengulangan untuk mendapatkan sebuah kumpulan data yang sesuai dengan kategorinya masing-masing berdasarkan atribut yang dimiliki. Hasil dari penelitian ini yaitu dihasilkan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa yang membantu guru mengelompokkan siswanya berdasarkan nilai *Try Out* siswa dengan studi kasus SMPIT Bina Amal Semarang. Pengujian dengan Silhouette Coefficient menghasilkan bahwa untuk siswa laki – laki, dua opsi kelompok yang optimal adalah dengan membentuk 4 kelompok dengan rata-rata *Silhouette Coefficient* 0.5851 atau 10 kelompok dengan rata – rata *Silhouette Coefficient* 0.57475. sedangkan untuk siswa perempuan, pilihan jumlah kelompok yang optimal adalah 4 kelompok dengan Silhouette Coefficient 0.5878 dan 5 kelompok dengan Silhouette Coefficient 0.584475.

**Kata Kunci:** Kelompok Studi, Ujian Nasional, *Try Out*, *K-means* , *Silhouette Coefficient*

## ABSTRACT

Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia Number 4 of 2018 explains that the National Examination is an activity that measure the achievement of graduates competencies in certain subjects nationally by referring to Graduates Competency Standards. The school carries out several activities in order to prepare students for the National Examination, such as determining study groups and Try Outs. The study group is the division of students into small groups in the hope that students can more easily absorb or understand the lessons. The formation of groups will be more optimal if there are similarities in each group, especially in terms of grades. Try Out is a simulation of the National Examination held by schools and education offices, in other words the Try Out score is an illustration of student's maturity in facing the National Examination, classifying students based on Try Out scores is expected to be an optimal choice in preparation for the National Examination . Therefore, a website was built that could be an alternative in classifying students based on their Try Out scores. The grouping method that will be used is *K-means Clustering*. *K-means Clustering* goes through repetition to get a data set that matches each of its categories based on its attributes. The results of this study were produced Student Study Group Determination Website which helps teachers classify their students based on Try Out scores with a case study at SMP Bina Amal Semarang. Testing with *Silhouette Coefficient* results that for male students, two optimal group options are by forming 4 groups with an average *Silhouette Coefficient* of 0.5851 or 10 groups with an average *Silhouette Coefficient* of 0.57475. while for female students, the optimal choice of group number is 4 groups with a *Silhouette Coefficient* of 0.5878 and 5 groups with a *Silhouette Coefficient* of 0.584475.

**Keyword:** Study Group, National Examination, Try Out, *K-means Clustering* , *Silhouette Coefficient*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tinjauan Studi.....	5
2.2. <i>Clustering</i> .....	5
2.3. <i>Algoritma K-means Clustering</i> .....	6
2.4. Pengembangan Perangkat Lunak Model <i>Waterfall</i> .....	7
2.5. <i>Silhouette Coefficient</i> .....	8
2.6. Python .....	9
2.7. Pemodelan Fungsional .....	11
2.8. Pengujian <i>Black Box</i> .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	14
3.1 <i>Analisis website</i> .....	14
3.1.1 Deskripsi Umum <i>Website</i> .....	14
3.1.2 <i>Software Requirement Spesification</i> .....	15
3.1.3 Pemodelan fungsional .....	16

3.2	Perancangan <i>Website</i> .....	18
3.2.1	Perancangan Struktur Data .....	18
3.2.2	Perancangan Fungsi .....	19
3.2.3	Perancangan Antarmuka .....	24
3.3	Penentuan Kelompok Studi .....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1.	Hasil Pembahasan <i>Website</i> .....	36
4.1.1.	Lingkungan Implementasi .....	36
4.1.2.	Implementasi Data .....	36
4.1.3.	Implementasi Fungsi .....	37
4.1.4.	Implementasi Antarmuka .....	38
4.2.	Pengujian Fungsional <i>Website</i> .....	42
4.3.	Skenario Pengujian .....	43
4.3.1 .	Skenario 1 .....	43
4.3.2 .	Skenario 2 .....	43
4.4.	Hasil dan Analisis Penelitian .....	43
4.4.1 .	Skenario 1 .....	43
4.4.2 .	Skenario 2 .....	45
BAB V PENUTUP .....		49
5.1.	Kesimpulan .....	49
5.2.	Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....		50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Waterfall (Sommerville, 2011) .....	7
Gambar 3. 1 Flowchart Gambaran Umum <i>Website</i> .....	15
Gambar 3. 2 Data Context Diagram WPKSS.....	16
Gambar 3. 3 DFD Level 1 WPKSS.....	17
Gambar 3. 4 <i>Flowchart Upload File</i> .....	20
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Menampilkan Data Siswa .....	21
Gambar 3. 6 Flowchart Perhitungan K-means .....	23
Gambar 3. 7 Flowchart Menampilkan Grafik .....	24
Gambar 3. 8 Rancangan Antarmuka Halaman <i>Upload</i> .....	25
Gambar 3. 9 Rancangan Antarmuka Halaman Data Siswa.....	25
Gambar 3. 10 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil.....	26
Gambar 3. 11 Rancangan Antarmuka Halaman Grafik (Bahasa Indonesia).....	27
Gambar 3. 12 Rancangan Antarmuka Halaman Grafik (Bahasa Inggris).....	27
Gambar 3. 13 Rancangan Antarmuka Halaman Grafik (Matematika).....	28
Gambar 3. 14 Rancangan Antarmuka Halaman Grafik (IPA).....	28
Gambar 4. 1 Implementasi Antarmuka Halaman <i>Upload</i> .....	38
Gambar 4. 2 Implementasi Antarmuka Halaman Data Siswa.....	39
Gambar 4. 3 Implementasi Antarmuka Halaman Perhitungan <i>K-means Clustering</i> .....	40
Gambar 4. 4 Implementasi Antarmuka Halaman Grafik (Bahasa Indonesia).....	40
Gambar 4. 5 Implementasi Antarmuka Halaman Grafik (Matematika).....	41
Gambar 4. 6 Implementasi Antarmuka Halaman Grafik (Bahasa Inggris).....	41
Gambar 4. 7 Implementasi Antarmuka Halaman Grafik (IPA) .....	42
Gambar 4. 8 Perbandingan Hasil <i>Silhouette Coefficient</i> K = 4 Dan K = 10 .....	45
Gambar 4. 9 Perbandingan <i>Silhouette Coefficient</i> K = 4 Dan K = 5.....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Notasi Data Flow Diagram .....	11
Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional WPKSS .....	15
Tabel 3. 2 Kebutuhan Non-Fungsional .....	16
Tabel 3. 3 Keterangan Data .....	18
Tabel 3. 4 Contoh Data Nilai Siswa .....	19
Tabel 4. 1 Implementasi Data.....	37
Tabel 4. 2 Implementasi Fungsi .....	37
Tabel 4. 3 Pengujian Fungsional WPKSS.....	42
Tabel 4. 4 Hasil <i>Silhouette Coefficient</i> Untuk Siswa Laki - Laki.....	44
Tabel 4. 5 Hasil <i>Silhouette Coefficient</i> Untuk Siswa Perempuan.....	44
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil <i>Silhouette Coefficient</i> K = 4 Dan K = 10 .....	45
Tabel 4. 7 Perbandingan <i>Silhouette Coefficient</i> K = 4 Dan K = 5.....	47

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika tugas akhir mengenai Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering*.

### 1.1. Latar Belakang

Proses Belajar Mengajar merupakan hal yang paling utama dalam sebuah sistem pembelajaran, bagaimana guru mengajar, metode apa yang harus diterapkan merupakan kunci dari suksesnya proses belajar mengajar. Keberadaan murid dan guru, keadaan sekolah dan banyak faktor lainnya akan digunakan untuk memaksimalkan sistem pembelajaran pada sekolah tersebut agar seluruh siswa dapat lulus Ujian Nasional dengan baik. Mengingat bahwa menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018, Ujian Nasional merupakan kegiatan pengukuran capaian kompetensi lulusan pada mata pelajaran tertentu secara nasional dengan mengacu pada Standar Kompetensi Lulusan. (Pemerintah Indonesia, 2018)

Keputusan Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah Nomor 421/05703 Tahun 2018 menjelaskan bahwa nilai Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama (SMP) akan digunakan dalam proses Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA dan formulasi peringkat peminatan siswa baik peminatan Matematika dan IPA, peminatan IPS, maupun peminatan Bahasa dan Budaya, nilai dari Ujian Nasional SMP digunakan dalam hal kelulusan maupun pendaftaran SMA, sehingga pihak sekolah sebisa mungkin memberikan pembinaan yang terbaik untuk siswanya agar seluruh siswa mendapatkan nilai ujian diatas standar kelulusan yang ada dan cukup memuaskan untuk mendaftar di sekolah yang diinginkan. (Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, 2018)

Sekolah melakukan beberapa aktivitas yang ditujukan untuk menambah pemahaman siswa tentang mata pelajaran yang akan diujikan. Aktivitas yang dilakukan berupa memberikan tambahan pelajaran, membentuk kelompok belajar, dan dibantu oleh pemerintah daerah mengadakan simulasi ujian nasional yang dinamakan *Try Out* untuk mengukur kemampuan siswa dan membiasakan siswa

dengan soal-soal ujian nasional. Pihak sekolah mengadakan *Try Out* sebanyak dua kali dan pihak Dinas Pendidikan mengadakan *Try Out* dua kali yang dilakukan secara bergantian antara pihak sekolah dan pihak dinas pendidikan.

Kelompok belajar berisi beberapa siswa yang dikumpulkan menjadi suatu kelompok. Tujuan dibentuknya kelompok belajar adalah agar siswa dapat belajar bersama dalam sebuah kelompok dengan jumlah siswa yang relatif sedikit, dengan anggapan siswa akan semakin mudah dalam menyerap pelajaran yang diberikan, tetapi akan sangat disayangkan apabila pembentukan kelompok belajar tidak berjalan dengan maksimal, dikarenakan tingkat pemahaman seseorang berbeda beda setiap siswanya, akan lebih optimal apabila siswa digolongkan berdasarkan nilai yang didapat, sehingga siswa dengan nilai yang masih tergolong rendah dapat diberikan perhatian ekstra dengan memberikan perhatian tambahan maupun dengan memberikan tutor sesuai dengan mata pelajaran terkait.

Data nilai *Try Out* yang didapat dari pihak sekolah maupun dari pihak dinas pendidikan akan sangat berguna bagi sekolah jika dapat diolah menjadi sebuah informasi tentang kondisi siswa yang ada. Data tersebut dapat dijadikan patokan pihak sekolah untuk membentuk kelompok pembelajaran, mengingat *Try Out* merupakan simulasi dari Ujian Nasional, membentuk kelompok belajar berdasarkan nilai *Try Out* seharusnya dapat menjadi pilihan yang cukup baik dalam upaya menghadapi Ujian Nasional.

*Clustering* atau pengelompokan dapat dilakukan oleh pihak sekolah untuk melihat tingkat kematangan atau pemahaman siswa pada pelajaran tertentu, siswa dengan nilai-nilai *Try Out* yang mirip / sejenis akan dikelompokkan sehingga akan terbentuk kelompok studi berdasarkan nilai siswa pada setiap mata pelajaran, dari hasil pengelompokan studi ini dapat dilihat apakah kelompok tersebut sudah cukup memenuhi standar pada mata pelajaran yang diujikan pada Ujian Nasional. Keterangan tersebut akan membantu sekolah agar dapat memfokuskan tambahan pelajaran apa yang harus diberikan sesuai dengan keadaan kelompok studi masing-masing. Langkah lain juga dapat diambil sesuai dengan kebijakan sekolah seperti memberikan jam tambahan pada kelompok studi yang masih kurang nilainya, ataupun memberikan tutor khusus untuk meningkatkan nilai pada kelompok studi tersebut.

Pengelompokan siswa ke dalam kelompok – kelompok belajar menggunakan metode tertentu diperlukan untuk mendapatkan hasil pengelompokan yang optimal. Sebuah *website* untuk melakukan *clustering* siswa dengan metode tersebut dinilai dapat mempermudah pihak sekolah dalam mendapatkan informasi dibandingkan dengan melakukan perhitungan secara manual. Metode yang akan digunakan adalah metode *K-means Clustering*. Metode *K-means Clustering* merupakan metode *clustering* dengan tipe *unsupervised learning* yang membuat metode ini cocok untuk digunakan pada data yang belum memiliki label atau belum dikategorikan dan dikelompokkan. Data nilai *Try Out* merupakan data yang tidak memiliki label dan belum di kategorikan atau dikelompokkan, sehingga membuat metode *K-means Clustering* cocok digunakan pada penelitian ini. Metode *K-Means clustering* juga termasuk sebagai *clustering* berjenis *exclusive clustering* yang artinya setiap masing – masing data harus tepat masuk ke dalam satu kelompok. Pada penelitian sebelumnya, Asroni & Adrian( 2015) telah membuat *clustering* mahasiswa berdasarkan nilai akademik pada UMM magelang. Karena itu perlu diteliti “Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering*”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perlu disusun rumusan masalah yaitu bagaimana mengembangkan sebuah *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *K-means Clustering*.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah dapat mengembangkan sebuah *website* yang menggunakan metode *k-means clustering* untuk membentuk kelompok studi siswa berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP.

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah membantu memberikan informasi dari data yang tersedia dan nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sekolah .

## **1.4. Ruang Lingkup**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan ruang lingkup yang jelas agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Adapun ruang lingkup dari Pengembangan *Website* Penentuan Kelompok Studi Siswa

berdasarkan nilai *Try Out* Ujian Nasional SMP dengan metode *k-means clustering* adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan yaitu data *Try Out* ujian nasional tahun 2019 di SMPIT BINA AMAL.
2. Hasil *output* adalah tabel siswa dan grafik dengan label kelompok studi masing-masing yang sudah dikelompokkan menggunakan metode *K-means clustering*.
3. Implementasi *website* menggunakan bahasa pemrograman python, *framework* flask, dan model *waterfall*.