



## Indikasi Penyimpangan Laporan Keuangan Akademik Universitas XYZ Menggunakan Algoritma Greedy dan K-Means

Lukman Hakim<sup>a</sup>, Harvin Seruni<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Teknik Informatika, Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia, lhakim@bundamulia.ac.id

<sup>b</sup>Teknik Informatika, Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia, harvinseruni@yahoo.com

### Abstract

Financial deviation are often found in various agencies as occurred in 16 PTN (Merdeka.com) in the financial reporting of a lot of unfairness in the BPK (Supreme Audit Agency) report, this happens because the mechanism of reporting in the internal University has no financial audit. It is necessary to create an application that can detect the occurrence of deviation in proposals and financial reports that impact on unnatural reports, this study using the Greedy and K-Mean Clustering algorithms. The application of academic financial detection at University XYZ has the function of making proposal, financial report, monitoring from the person in charge to facilitate supervision and the existence of notification if there is budget unreasonable. The application of Greedy and K-Mean algorithms to the application can be applied by simulating proposals and reports that have reasonable and unreasonable prices, showing success with the notification of each proposal and unnatural reports on finance.

**Keywords:** greedy algorithm, K-Mean clustering, deviation

### Abstrak

Penyimpangan keuangan sering ditemukan diberbagai instansi seperti yang terjadi pada 16 PTN (Merdeka.com) dalam pelaporan keuangan banyak ketidak wajaran pada laporan BPK (Badan Pemeriksa Keuangan), hal ini terjadi karena mekanisme pelaporan di internal universitas belum adanya audit keuangan. Hal ini perlu dibuat aplikasi yang dapat mendeteksi terjadinya penyimpangan pada proposal dan laporan keuangan yang berdampak pada laporan tidak wajar, penelitian ini menggunakan algoritma Greedy dan K-Mean Clustering. Aplikasi deteksi keuangan akademik pada universitas xyz memiliki fungsi pembuatan proposal, laporan keuangan, monitoring dari para penanggung jawab untuk memudahkan pengawasan serta adanya notifikasi apabila terjadi ketidak wajaran anggaran. Penerapan algoritma Greedy dan K-Mean pada aplikasi dapat diterapkan dengan simulasi proposal dan laporan yang memiliki harga wajar dan tidak wajar, menunjukkan keberhasilan dengan adanya notifikasi setiap proposal dan laporan yang tidak wajar pada keuangan.

**Kata kunci:** algoritma greedy, K-Mean clustering, penyimpangan

© 2018 Jurnal RESTI

### 1. Pendahuluan

Penyimpangan keuangan perusahaan masih terjadi karena adanya kesempatan dan peluang untuk melakukan manipulasi keuangan fiktif, hal ini memiliki dampak merugikan perusahaan serta tidak sehatnya manajemen keuangan perusahaan. Berdasarkan berita merdeka.com, hasil BPK (Badan Pemeriksa Keuangan) menemukan terjadinya penyimpangan atau pelewengan anggaran pada 16 PTN (Perguruan Tinggi Negeri) untuk anggaran pembelian dan belum adanya bukti

pembelian serta kewajaran biaya yang tidak sesuai dengan ketentuan[1].

Permasalahan diatas hanya sebagian yang terdeteksi oleh pemerintah dan data yang diungkap secara terbuka, hal ini perlu diantisipasi dengan dibuatnya aplikasi deteksi penyimpangan anggaran pada universitas, PTS khususnya yang memang anggaran operasional perguruan tinggi dapat terjadi pelewengan apabila tidak ada mekanisme audit yang baik pada bagian keuangan dan pelaporan keuangan yang benar.

Diterima Redaksi : 23-02-2018 | Selesai Revisi : 10-04-2018 | Diterbitkan Online : 16-04-2018

Penelitian ini mencoba membuat formula untuk mendeteksi penyelewengan keuangan untuk kegiatan operasional dengan mekanisme pengajuan anggaran berdasarkan jenis dan harga yang sudah ditetapkan sistem serta pelaporan keuangan dengan biaya wajar serta realistis berdasarkan pengajuan proposal. Aplikasi ini membantu untuk memberikan informasi pelaporan keuangan yang memiliki indikasi penyimpangan dengan algoritma Greedy dan metode K-Mean.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian yang berjudul Analisis pola pemberantasan korupsi dalam pengadaan barang/jasa pemerintah dengan kesimpulan pemberantasan korupsi harus didahului dengan proses penegakan hukum administrasi yang berintikan pengawasan (*controlling*) baik pengawasan internal maupun pengawasan eksternal secara berkelanjutan (*sustainable*)[2].

Istilah “korupsi” berasal dari bahasa Latin yakni *corruptio* atau *corruptus* yang disalin ke berbagai bahasa. Dalam bahasa Inggris, *corruption* atau *corrupt*, bahasa Belanda *coruptie*. Secara harfiah istilah tersebut diartikan sebagai keburukan, kebusukan, atau ketidakjujuran. Istilah *corruption* dalam Black’s Law Dictionary didefinisikan: (Henry Campbell Black; 1979 : 311)[2].

“... an act done with an intent to give some advantage inconsistent with official duty and the rights of other. The act an official or fiduciary person who unlawfully and wrongfully uses his station or character to procure some benefit for himself or for another person, contrary to duty and the rights of others”.

Korupsi dapat didefinisikan dalam arti hukum yang berdasarkan norma. dimana pada masyarakat tertentu, kedua definisi tersebut dapat berbentuk serupa (*coincident*). Dalam arti hukum, korupsi adalah tingkah laku yang mengurus kepentingan diri sendiri dengan merugikan orang lain, oleh pejabat pemerintah yang langsung melanggar batas-batas hukum atas tingkah laku tersebut[3].

Korupsi adalah perbuatan melawan hukum, memperkaya diri orang/badan lain yang merugikan keuangan /perekonomian negara (pasal 2). Menyalahgunakan kewenangan karena jabatan/kedudukan yang dapat merugikan keuangan/kedudukan yang dapat merugikan keuangan/perekonomian negara (pasal 3) [3].

Istilah “korupsi” berasal dari bahasa Latin yakni *corruptio* atau *corruptus* yang disalin ke berbagai bahasa. Dalam bahasa Inggris, *corruption* atau *corrupt*, bahasa Belanda *coruptie*. Secara harfiah istilah tersebut diartikan sebagai keburukan, kebusukan, atau ketidakjujuran. Istilah *corruption* dalam Black’s Law Dictionary didefinisikan[2]:

“... an act done with an intent to give so me advantage inconsistent with official duty and the rights of other. The act an official or fiduciary person who unlawfully and wrongfully uses his station or character to procure some benefit for himself or for another person, contrary to duty and the rights of others”.

### Algoritma Greedy

Algoritma *Greedy* adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah demi langkah, pada setiap langkah [4]:

- Mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh saat itu
- Berharap bahwa dengan memilih *optimum* lokal pada setiap langkah akan mencapai optimum global. Algoritma *greedy* mengasumsikan bahwa optimum lokal merupakan bagian dari optimum global.

Algoritma *Greedy* adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah per langkah, pada setiap langkah akan melakukan satu, mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi kedepan (prinsip “*take what you can get now!*”), lalu berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global, Sementara elemen yang tersusun dari algoritma *Greedy* adalah sebagai berikut[4][5]:

- Himpunan kandidat yang berisi elemen-elemen pembentuk solusi.
- Himpunan solusi yang terdiri kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan.
- Fungsi Seleksi (*selection function*) yaitu di pakai untuk memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal. Kandidat yang sudah dipilih pada satu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya.
- Fungsi Kelayakan (*feasible*), berfungsi untuk memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak, yakni kandidat tersebut bersama-sama dengan himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar kendala (*constraints*) yang ada.

### Clustering

*Clustering* adalah membagi data ke dalam grup-grup yang mempunyai obyek yang karakteristiknya sama. 2) *clustering* adalah mengelompokkan item data ke dalam sejumlah kecil grup sedemikian sehingga masing-masing grup mempunyai sesuatu persamaan yang esensial[6].

Klasterisasi adalah proses membagi data yang tidak berlabel menjadi kelompok-kelompok data yang memiliki kemiripan. Misalkan K adalah jumlah klaster, C merupakan label klaster, dan P merupakan dataset. Klasterisasi harus memenuhi kriteria sebagai berikut[6]:

Untuk menentukan kluster yang berlabel pada persamaan 1 :

$$C_i \neq \Phi, \forall i \in \{1, 2, \dots, K\}$$

$$C_i \cap C_j = \Phi, \forall i \neq j \text{ jadi, } j \in \{1, 2, \dots, K\} \quad (1)$$

$$U_{i=1}^K C_i = P \quad (2)$$

Keterangan :

K= Jumlah Karakter

C= label kluster

P = dataset

### K-Means

Algoritma K-Means merupakan algoritma klusterisasi yang mengelompokkan data berdasarkan titik pusat kluster (*centroid*) terdekat dengan data. Tujuan dari K-Means adalah pengelompokkan data dengan memaksimalkan kemiripan data dalam satu kluster dan meminimalkan kemiripan data antar kluster. Ukuran kemiripan yang digunakan dalam kluster adalah fungsi jarak. Sehingga pemaksimalan kemiripan data didapatkan berdasarkan jarak terpendek antara data terhadap titik centroid[6].

Tahapan awal yang dilakukan pada proses klusterisasi data dengan menggunakan algoritma K-Means adalah pembentukan titik awal centroid  $C_j$ . Pada umumnya pembentukan titik awal centroid dibangkitkan secara acak. Jumlah centroid  $C_j$  yang dibangkitkan sesuai dengan jumlah kluster yang ditentukan di awal. Setelah  $k$  centroid terbentuk kemudian dihitung jarak tiap data  $X_i$  dengan centroid ke- $j$  sampai  $k$ , dinotasikan dengan  $d(X_i, C_j)$ . Terdapat beberapa ukuran jarak yang digunakan sebagai ukuran kemiripan suatu instance data, salah satunya adalah jarak Euclid. Perhitungan jarak Euclidean seperti pada Persamaan 3.

$$d(X_i, C_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - C_j)^2} \quad (3)$$

Keterangan :

d=data titik dokumen (euclidean)

X= data record

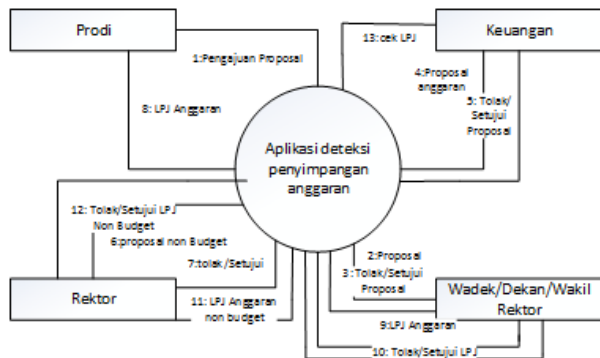
C= data centroid

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1. Analisis sistem berjalan pengajuan dan pelaporan anggaran

Proses pengajuan proposal sampai laporan melalui beberapa tahapan dari kaprodi atau sekretaris prodi, dekan/wakil dekan, wakil rektor, keuangan dan rektor, hal tersebut untuk menghindari proses penyalagunaan anggaran serta penggunaan anggaran yang berlebihan tidak sesuai *budget* yang sudah disepakati oleh pimpinan dengan prodi, hal tersebut dapat dilihat pada

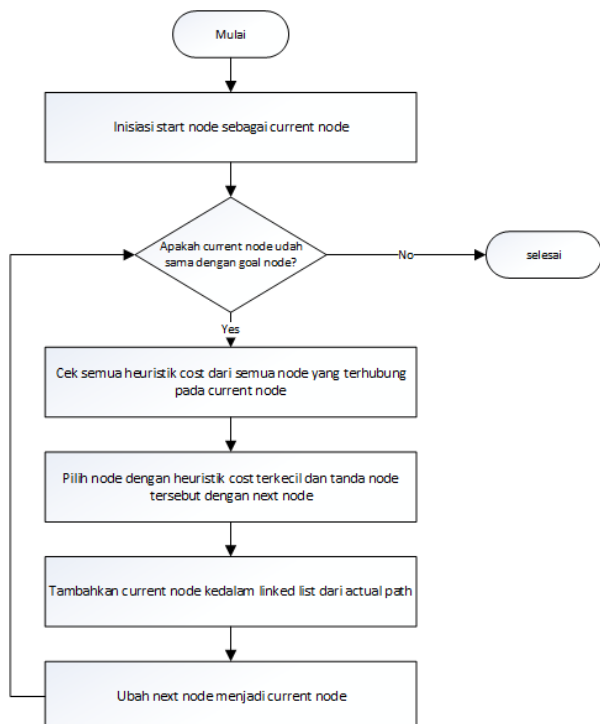
Gambar 1. Diagram konteks prosedur pengajuan anggaran



Gambar 1. Diagram konteks prosedur pengajuan dan pelaporan keuangan universitas xyz

### 3.2. Penerapan Algoritma Greedy

Penerapan algoritma greedy berfungsi membandingkan wajar dan tidak wajar dengan membandingkan harga patokan (dasar) universitas dengan harga yang dilaporkan pada laporan keuangan, untuk kewajaran diletakkan 10% melihat inflasi dari setiap barang atau harga setiap distributor atau toko. Dapat dilihat pada Gambar 2. *flowchar* algoritma greedy.

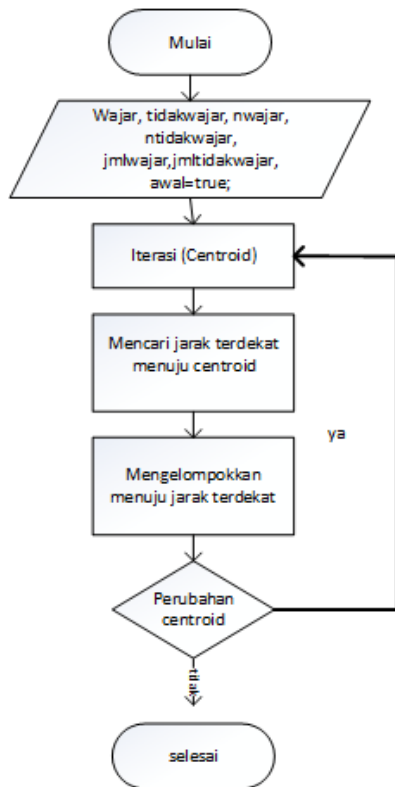


Gambar 2. *Flowchar* Algoritma Greedy pada harga dasar dengan harga pengajuan

### 3.3. Algoritma K-Means

Untuk menentukan wajar dan tidak wajar dari pelaporan anggaran yang dimana berdasarkan harga, pada penerapan K-Mean juga berdasarkan *centroid*

dengan patokan nilai awal atau harga dasar. Dapat dilihat pada gambar 3. *flowchar* diagram K-Means.



Gambar 3. *Flowchar* Algoritma K-Mean

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Halaman Daftar proposal pada prodi

Gambar 4. merupakan halaman daftar proposal dengan status apakah sudah disetujui atau ditolak, kaprodi dapat memantau pengajuan anggaran tersebut.

No	Nama Departemen	Tanggal Pengajuan	Tanggal Disetujui	Tanggal Ditolak	Tempat	Proposal	Status	Aksi
1	Teknik Informatika	2018-01-16	2018-01-26		Seminar	Tanjung Duren	Approved by Wakil Rektor	VIEW, DELETE
2	diada	2018-01-23	2018-01-26		Seminar	Tanjung Duren	Approved by Rektor	VIEW, DELETE
3	Teknik Informatika	2018-01-25	2018-01-27		Seminar	Tanjung Duren	Pending	VIEW, DELETE
4	Teknik Informatika	2018-01-24	2018-01-26		Teknik Informatika	Seminar	Pending	VIEW, DELETE
5	Teknik Informatika	2018-01-24	2018-01-31		Lomba	Jl. Lina ha	Pending	VIEW, DELETE
6	Teknik Informatika	2018-01-22	0000-00-00		Lomba	Jalan Tanjung duren	Pending	VIEW, DELETE

Gambar 4. Halaman Kaprodi untuk memantau daftar proposal

### 4.2. Halaman Proposal dengan status “tidak wajar”

Gambar 5. Merupakan halaman kaprodi, dekan, wakil rektor atau rektor dapat mengetahui anggaran tersebut memiliki **kewajaran** atau **tidak** pada harga yang diajukan, dengan adanya ini memberikan kemudahan penanggung jawab memantau terjadinya selisih harga yang berlebih. Apabila ada notifikasi “tidak wajar”

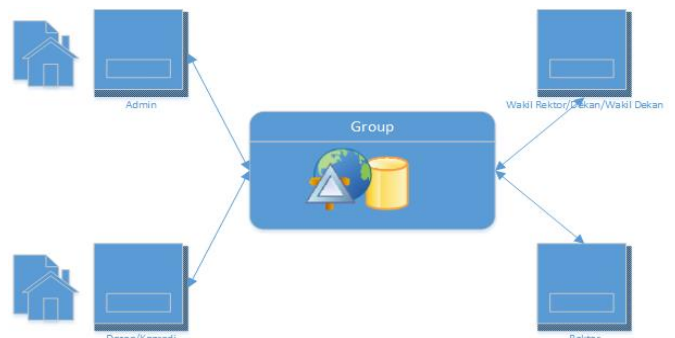
aplikasi mendeteksi terjadinya kelebihan harga dasar +10%, maka atasan dapat melakukan klarifikasi anggaran tersebut kepada yang mengajukan.

No	Nama Item	Jumlah	Harga	Total
1	Snack	12	12000	144000
2	Amplop Gasket A-4	9	1000	9000

Gambar 5. Halaman status anggaran.

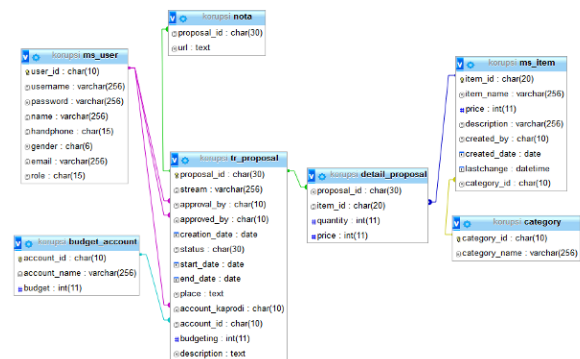
### 4.3. Arsitektur Aplikasi deteksi penyimpangan

Aplikasi deteksi penyimpangan ini mengacu pada ketentuan yang sudah ditentukan untuk proses persetujuan proposal dan laporan pertanggungjawaban, dimana dari dosen, Kaprodi/Sekrpodi, Dekan/Wakil dekan, Wakil Rektor dan Rektor melakukan persetujuan apabila anggaran luar dari ketentuan atau non budget. Dapat dilihat pada Gambar 6. Arsitektur aplikasi.



Gambar 6. Arsitektur Aplikasi deteksi penyimpangan anggaran

### 4.4. rancangan *Entity Relational Diagram* aplikasi penyimpangan



Gambar 7. ERD aplikasi deteksi penyimpangan

## 4.5 Implementasi koding greedy dan K-Mean

Koding program 1. Pada penerapan algoritma greedy dan K-Mean, greedy berfungsi untuk melacak harga item barang dalam proposal atau laporan pertanggungjawaban dengan membandingkan berdasarkan harga dasar, toleransi kewajaran lebih dari 10% dari harga dasar, hal ini untuk mengantisipasi kenaikan harga diluar. Sedangkan K-Mean melakukan pengelompokan berdasarkan status wajar atau tidak wajar apabila melampaui harga yang ditentukan aplikasi menampilkan status tidak wajar.

```

2 Clustering: wajar(), tidak_wajar()
$wajar=$wajar/$no;
$tidak_wajar=$tidak_wajar/$no;
$new_wajar=0;
$new_tidak_wajar=0;
$jumlahWajar=0;
$jumlahTidakWajar=0;
$finalJumlahWajar=0;
$finalJumlahTidakWajar=0;
$first=true;
//echo $wajar." : ".$tidak_wajar;
//Algoritma
$iterasi=0;
//echo "<br><br><br><br><br><br><br>";
while($wajar!=$new_wajar &&
$tidak_wajar!=$new_tidak_wajar)
{
$iterasi++;
if($first==false)
{
$wajar=$new_wajar;
$tidak_wajar=$new_tidak_wajar;
}else
{
$first=false;
}
$query = "select * from detail_proposal where
proposal_id='".$$_srs['proposal_id']."'";
$item=mysqli_query($con,$query);
while($subitem=$item->fetch_assoc()){
$noWajar=sqrt(($subitem['price']-$wajar)*($subitem['price']-
$wajar));
$noTidakWajar=sqrt(($subitem['price']-
$tidak_wajar)*($subitem['price']-$tidak_wajar));
//echo $noWajar." : ".$noTidakWajar."<br>";
if($noWajar<=$noTidakWajar+((($noWajar*10)/100)){
$new_wajar=$new_wajar+$subitem['price'];
$jumlahWajar++;
}else if($noWajar>$noTidakWajar){
$new_tidak_wajar=$new_tidak_wajar+$subitem['price'];
$jumlahTidakWajar++;
}}
if($jumlahWajar>0){
$new_wajar=$new_wajar/$jumlahWajar;
}
if($jumlahTidakWajar>0){
$new_tidak_wajar=$new_tidak_wajar/$jumlahTidakWajar;
}

```

```

$finalJumlahWajar=$jumlahWajar;
$finalJumlahTidakWajar=$jumlahTidakWajar;
$jumlahWajar=0;
$jumlahTidakWajar=0;
//echo "Final= ".$finalJumlahWajar." :
".$finalJumlahTidakWajar." = iterasi ke -
".$iterasi." ||<br><br>";}








```









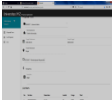
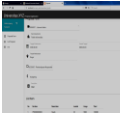
Koding program 1. Implementasi algoritma Greedy dan K-Mean

## 4.5. Pengujian aplikasi deteksi penyimpangan

Berdasarkan pengujian secara *blackbox* pada aplikasi, dilakukan 10 skenario, 2 diantaranya tidak valid. Dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *blackbox*

No	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Masukkan username dan password, klik		Username berisi nama user benar dan password salah, hasil ada informasi kesalahan username dan pass, salah		valid
2	Masukkan username dan password, benar		Username berisi username benar dan password benar, masuk halaman utama		valid
3	Masukkan penambah kategori pada anggaran akademik, apabila berhasil bertambah jumlah kategori		Penambahan kategori pada anggaran akademik, apabila berhasil bertambah jumlah kategori		valid
4	Masukkan Item Account, pada anggaran prodi pada halaman admin		Penambahan item account, anggaran prodi, apabila berhasil bertambah jumlah halaman account.		valid

No	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan	Masukan proposal diharga dasar	Aplikasi menampilkan status wajar	Tidak valid
5	Masukan Item barang, untuk menjadi sub account anggaran		Penambahan item barang, apabila berhasil item barang bertambah di daftar barang		valid			
6	Pada halaman kaprodi, dapat melakukan approve pada proposal		Apabila di approve, proposal dosen, akan bertambah pada daftar proposal dengan status approve		valid			
7	Aplikasi menampilkan status proposal “wajar atau tidak wajar”		Apabila item barang melebihi 10%, status tidak wajar		valid			
8	Masukan proposal dengan harga sesuai dengan harga dasar		Aplikasi melakukan cek berdasarkan harga dasar, apabila sesuai status proposal tidak ada notifikasi pada halaman prodi, dekan, bendahara, Wakil rektor		valid			
9	Pilih tanggal kegiatan dan batas tgl kegiatan		Aplikasi menampilkan tgl sesuai yang sudah ditentukan		Tidak valid			

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan dan pengujian pada penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Hasil pengujian pada aplikasi deteksi korupsi dapat melakukan notifikasi pada biaya atau harga barang yang melampaui harga dasar berdasarkan ketentuan universitas.
2. Aplikasi masih mengalami beberapa kendala 20% berdasarkan 10 pengujian tingkat errornya, dan 80% berhasil sesuai dengan harapan.
3. Penerapan algoritma greedy dan K-Mean untuk mendeteksi penyimpangan keuangan yang melebihi kewajaran berhasil diterapkan dengan melakukan simulasi menunjukkan aplikasi dapat menampilkan informasi status “wajar dan tidak wajar” setiap laporan dan proposal.

## Daftar Rujukan

- [1] Nurul Julaikah, 2012, Hasil audit BPK terkait penyelewengan anggaran 16 PTN, berita merdeka.com diakses tgl 13 Oktober 2017.
- [2] Amiruddin, 2012, Analisis pola pemberantasan korupsi dalam pengadaan barang/jasa pemerintah, Jurnal Kriminologi Indonesia vol.8 no.1 Mei 2012 hal:026-037. Mataram, Nusa Tenggara Barat.
- [3] Astuti Chandar Ayu, Chariri, 2015, Penentuan Kerugian keuangan negara yang dilakukan oleh BPK dalam tindak Pidana Korupsi, Diponegoro Journal of Accounting Vol. 4 No.3 Universitas Diponegoro, Semarang, ISSN :2337-3806.
- [4] Hayati, E. N. dan Yohanes A. 2014. *Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Greedy*. Seminar Nasional IENACO-2014. Hal. 393-394.
- [5] Eko Safitri UH, Wijanarko, 2011, Simulasi dan Visualisasi Algoritma Greedy pemilihan koin dalam bentuk game, Jurnal Universitas Dian Nuswantoro, Vol.11 No.3 September, Semarang.
- [6] Asroni, Ronald Adrian, 2015, Penerapan metode K-means untuk clustering mahasiswa berdasarkan nilai akademik dengan Weka Interface studi kasus pada jurusan Teknik Informatika UMM Magelang, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik Vol 18 No. 1, Hal 76-82, Mei, Magelang