



PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK BAGAN KENDALI MUTU UNTUK KOMPOSISI SUATU CAMPURAN

FIRDAUS PRIMA SISWANTO



DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRAK

FIRDAUS PRIMA SISWANTO. Pengembangan Perangkat Lunak Bagan Kendali Mutu untuk Komposisi suatu campuran. Dibimbing oleh ERFIANI dan AJI HAMIM WIGENA.

Salah satu kegiatan dalam proses produksi yang bertujuan untuk menjaga kualitas produk adalah pengawasan proses produksi. Pengawasan proses produksi diharapkan berlangsung secara cepat dan mudah. Salah satu teknik dalam pengawasan proses produksi adalah bagan kendali mutu. Penggunaan jenis bagan kendali mutu didasarkan kepada tipe data dan banyaknya karakteristik produk yang diamati.

Berdasarkan tipe datanya, karakteristik produk dibagi menjadi data diskret dan kontinu. Data diskret yang diamati dapat berupa jumlah dan proporsi produk yang cacat. Sesuai dengan banyaknya karakteristik produk, bagan kendali dibagi menjadi dua macam; (1) Bagan kendali untuk satu peubah, dan (2) Bagan kendali untuk peubah ganda, yang dikhususkan untuk melihat lebih dari satu karakteristik produk. Bagan kendali untuk peubah tunggal dapat digunakan pada data diskret dan kontinu. Sedangkan untuk bagan kendali pada peubah ganda umumnya digunakan untuk data kontinu. Masih sedikit penggunaan bagan kendali mutu pada peubah ganda untuk data proporsi maupun komposisi.

Pengembangan bagan kendali mutu untuk data komposisi salah satunya diperlukan untuk menjaga kualitas produk yang berupa campuran dari beberapa komponen. Pembuatan bagan kendali mutu pada data komposisi dapat diimplementasikan dengan mudah apabila tersedia perangkat lunak yang menyediakan fasilitas pembuatan bagan kendali tersebut.

Sistem bagan kendali mutu yang dikembangkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk mendeteksi 2 atau 3 komponen dan dapat digunakan untuk mendeteksi apakah komposisi setiap komponen sesuai dengan komposisi standar.

Pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini mempunyai beberapa kekurangan yaitu perangkat lunak ini hanya dapat membuka jendela dalam satu waktu, jika dibuka lebih dari satu maka hasil keluaran dari jendela yang dibuka di awal akan hilang. Disamping itu tulisan pada perangkat lunak tidak proporsional terhadap lebar jendela dan sistem ini lambat jika data masukan menggunakan format excel (XLS) karena pemanggilan data dalam format excel lebih lambat jika dibandingkan dengan data dengan format text (TXT).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK BAGAN KENDALI MUTU UNTUK KOMPOSISI SUATU CAMPURAN

FIRDAUS PRIMA SISWANTO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada
Departemen Statistika

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul Skripsi : Pengembangan Perangkat Lunak Bagan Kendali Mutu
Untuk Komposisi Suatu Campuran
Nama : Firdaus Prima Siswanto
NRP : G14103051

Menyetujui :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ir. Erfiani, M. S.
NIP. 131878954

Dr. Ir. Aji Hamim Wigena, M. Sc.
NIP. 130605236

Mengetahui :

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor

Dr. Drh. Hasim, DEA
NIP. 131578806

Tanggal Lulus :

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir jaman.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Erfiani, M.S dan Bapak Dr. Ir. Aji Hamim Wigena, M.Sc selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan saran yang telah diberikan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta serta kakak-kakakku atas segala doa, kasih sayang, serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
2. Seluruh dosen Departemen Statistika FMIPA IPB atas ilmu dan nasihat yang bermanfaat sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini, serta kepada seluruh staf Departemen Statistika yang telah membantu penulis selama belajar di Statistika IPB.
3. Sahabatku Astried Nerinda yang selalu memberikan semangat selama mengerjakan karya tulis ini.
4. Edo, Bayu, Purwadi, Yudi, Arief, Tim pembahas seminar dan teman-teman statistika 40 yang selalu memberikan semangat menuju kebaikan.
5. Kakak-kakak kelas STK 38 dan STK 39, serta adik-adik STK 41 dan 42.
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebut satu per satu sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai pemicu untuk bisa berkarya lebih baik di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Oktober 2007

Firdaus Prima Siswanto



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 27 Agustus 1985 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Eddy Siswanto dan Elly Urda F.

Pada tahun 1997 penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Pemuda Bangsa Depok, kemudian melanjutkan studi ke sekolah menengah pertama di SLTPN 3 Depok hingga tahun 2000. Pada tahun 2003 penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMUN 3 Depok dan pada tahun yang sama diterima di Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi kemahasiswaan tingkat departemen. Pada tahun 2004-2005 penulis menjadi pengurus Keluarga Mahasiswa Muslim Statistika (KAMMUS) dan juga menjadi salah satu anggota Departemen Keilmuan himpunan profesi Gamma Sigma Beta (GSB). Di tahun 2005 penulis menjadi Koordinator Seksi Khusus Panitia Statistika Ria dan kemudian menjabat sebagai Ketua Departemen Eksternal GSB periode 2005-2006. Penulis juga pernah menjadi surveyor Verifikasi dan Validasi Data Administrasi Kependudukan Departemen Dalam Negeri pada tahun 2006. Praktik lapang dilakukan penulis di Universitas Muhammadiyah Malang pada bulan Februari-Mei 2007.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Bagan Kendali Mutu.....	1
Chart	1
Mixture Experiment.....	2
Simplex Lattice Design.....	2
PENGEMBANGAN BAGAN KENDALI MUTU UNTUK KOMPOSISI	
Penyusunan Bagan Kendali Komposisi.....	3
Perangkat Lunak	4
Analisis Sistem	5
Desain Input.....	5
Desain Sistem	5
Implementasi	6
Pengujian Sistem.....	6
Penentuan Batas Tiap unsur	6
Pembuatan Bagan	7
Penentuan Komposisi pada Bagan.....	7
KESIMPULAN	
Kesimpulan	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN.....	9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Institut Pertanian Bogor (IPB)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Kode komposisi campuran berdasarkan Gambar 1	2
2 Hasil perhitungan manual batas minimum dan maksimum untuk 2 komponen	6
3 Hasil perhitungan manual batas minimum dan maksimum untuk 3 komponen	7

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Segitiga rancangan komposisi campuran untuk {3,2} <i>Simplex Lattice Design</i>	2
2 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 2 unsur	3
3 Ilustrasi pembuatan selang pada bagan untuk 2 unsur	3
4 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 3 unsur	4
5 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 3 komponen dibentuk dari bagan untuk 2 komponen	4
6 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 4 komponen dibentuk dari bagan untuk 3 komponen	4
7 Contoh input untuk 2 pada format file TXT.....	5
8 Bagan alir perintah yang dilakukan perangkat lunak	6
9 Hasil perhitungan perangkat lunak batas maksimum dan minimum untuk 2 komponen	6
10 Hasil perhitungan perangkat lunak batas maksimum dan minimum untuk 3 komponen	7
11 Bagan kendali mutu dan penentuan komposisi pada bagan kendali untuk 2 unsur.....	7
12 Bagan kendali mutu dan penentuan komposisi pada bagan kendali untuk 3 unsur.....	7

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Manual penggunaan perangkat lunak	9
2 Modul-modul yang digunakan pada pembuatan bagan 2 unsur	13
3 Modul-modul yang digunakan pada pembuatan bagan 3 unsur	18

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu kegiatan dalam proses produksi yang bertujuan untuk menjaga kualitas produk adalah pengawasan proses produksi. Pengawasan proses produksi diharapkan berlangsung secara cepat dan mudah. Salah satu teknik dalam pengawasan proses produksi adalah bagan kendali mutu. Penggunaan jenis bagan kendali mutu didasarkan kepada tipe data dan banyaknya karakteristik produk yang diamati.

Berdasarkan tipe datanya, karakteristik produk dibagi menjadi data diskret dan kontinu. Data diskret yang diamati dapat berupa jumlah dan proporsi produk yang cacat. Sesuai dengan banyaknya karakteristik produk, bagan kendali dibagi menjadi dua macam; (1) Bagan kendali untuk satu peubah, dan (2) Bagan kendali untuk peubah ganda, yang dikhususkan untuk melihat lebih dari satu karakteristik produk. Bagan kendali untuk peubah tunggal dapat digunakan pada data diskret dan kontinu. Sedangkan untuk bagan kendali pada peubah ganda umumnya digunakan untuk data kontinu. Masih sedikit penggunaan bagan kendali mutu pada peubah ganda untuk data proporsi maupun komposisi.

Salah satu teknik yang digunakan untuk pemeriksaan komposisi campuran adalah *Mixture Experiment*. Pada bidang kimia, *mixture experiment* digunakan untuk mengetahui komposisi dari campuran yang komponen penyusunnya telah diketahui.

Pengembangan bagan kendali mutu untuk data komposisi salah satunya diperlukan untuk menjaga kualitas produk yang berupa campuran dari beberapa komponen. Pembuatan bagan kendali mutu pada data komposisi dapat diimplementasikan dengan mudah apabila tersedia perangkat lunak yang menyediakan fasilitas pembuatan bagan kendali tersebut.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan sistem bagan kendali mutu untuk data komposisi.
2. Mengembangkan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas pembuatan bagan kendali mutu untuk data komposisi.

TINJAUAN PUSTAKA

Bagan Kendali Mutu

Bagan kendali mutu digunakan untuk memantau kualitas proses produksi. Bagan kendali mutu proporsi untuk satu peubah adalah *p-chart*. Sedangkan untuk peubah ganda masih sedikit bagan kendali yang digunakan untuk data proporsi maupun komposisi.

P-Chart

Bagan ini digunakan untuk melihat seberapa besar proporsi produk yang cacat. Sebelum membuat *p-chart*, terlebih dahulu harus ditentukan ukuran contoh (n), banyaknya pengambilan contoh (m), dan besarnya batas dari bagan kendali mutu (L). Pada pembuatan bagan kendali umumnya menggunakan batas sebesar 3 sigma.

Langkah-langkah pembuatan bagan *p-chart* adalah :

1. Menentukan target dari proporsi produk yang cacat (p).
2. Pembuatan bagan Shewhart untuk *p-chart*.

$$UCL = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$CL = p$$

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

dimana :

p = Proporsi produk yang cacat

UCL = Batas atas bagan *p-chart*

CL = Nilai tengah bagan *p-chart*

LCL = Batas bawah bagan *p-chart*

Jika batas atau target proporsi produk yang cacat tidak diketahui maka dapat diduga dari data yang sudah ada. Penduga proporsi produk yang cacat adalah:

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m \left(\frac{D_i}{n}\right)}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{mn}$$

dimana :

\bar{p} = Rata-rata proporsi produk cacat

\hat{p}_i = Proporsi produk yang cacat pada

pengambilan contoh ke- i

D_i = Banyaknya unit yang cacat dalam pada pengambilan contoh ke- i

n = Ukuran contoh yang diambil

m = Banyaknya pengambilan contoh

Lalu bagan Shewhart dapat dibentuk dengan rumus sebagai berikut:

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$CL = \bar{p}$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

dimana :

\bar{p} = Rata-rata proporsi produk cacat

n = Ukuran contoh yang diambil

UCL = Batas atas bagan *p-chart*

CL = Nilai tengah bagan *p-chart*

LCL = Batas bawah bagan *p-chart*

(Duncan 1997).

Mixture Experiment

Mixture experiment digunakan untuk menentukan komposisi dari campuran. Dalam *mixture experiment*, ada 2 pendekatan untuk menghitung komposisi yaitu *Simplex-Lattice design* dan *Simplex-Centroid design*. Kedua pendekatan tersebut digunakan untuk mengetahui komposisi dari campuran.

Peubah atau komponen yang dimasukkan pada *mixture experiment* mempunyai nilai yang tidak negatif dan total semua peubah pada setiap ulangnya harus satu.

Perlakuan dalam *mixture experiment* adalah campuran dari beberapa komponen dengan proporsi tertentu. Dalam percobaan komposisi diasumsikan bahwa perbedaan respon yang muncul antar satuan percobaan hanya dipengaruhi oleh perbedaan proporsi dari tiap komponen pada campuran tersebut, bukan banyaknya campuran (Cornell 1990).

Simplex Lattice Design

Dalam pembentukan *Simplex-Lattice design* dibutuhkan dua buah peubah yaitu banyaknya komponen (q) dan banyaknya kemungkinan proporsi yang dimiliki sebuah komponen ($m+1$). Setiap komponen mempunyai $m+1$ kemungkinan proporsi (x_i) yaitu :

$$x_i = 0, 1/m, 2/m, \dots, 1 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, q$$

dimana :

x_i = Proporsi pada setiap komponen

q = Banyaknya komponen

Pada persamaan ini kombinasi yang digunakan adalah semua kemungkinan kombinasi campuran dalam proporsi yang mempunyai total 1. Banyaknya jumlah titik pada

simplex-lattice adalah $(q + m - 1)! / (m!(q - 1)!)$ (Cornell 1990).

Ilustrasi untuk $\{3,2\}$ *Simplex Lattice Design*. Sebuah campuran terdiri dari Jahe, Lengkuas dan Kunyit. Banyaknya jumlah titik adalah :

$$(3+2-1)! / (2!(3-1)!) = 6 \text{ buah}$$

Proporsi yang digunakan untuk tiap komponen adalah :

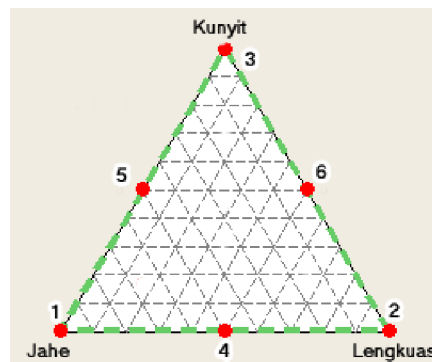
$$x_i = 0, 1/2, 1 \text{ untuk } i = 1, 2$$

Kombinasi yang mungkin terbentuk dalam persamaan ini tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Kode komposisi campuran berdasarkan Gambar 1

Kode Komposisi	Persentase Campuran		
	Jahe	Lengkuas	Kunyit
1	100%	0%	0%
2	0%	100%	0%
3	0%	0%	100%
4	50%	50%	0%
5	50%	0%	50%
6	0%	50%	50%

Kombinasi *Simplex Lattice Design* yang terbentuk pada Tabel 1 mempunyai posisi seperti ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1 Segitiga rancangan komposisi campuran untuk $\{3,2\}$ *Simplex Lattice Design*.

PENGEMBANGAN BAGAN KENDALI MUTU UNTUK KOMPOSISI

Bagan kendali untuk peubah tunggal dapat digunakan pada data diskret dan kontinu. Data diskret yang diamati dapat berupa jumlah dan

proporsi barang yang cacat. Sedangkan untuk bagan kendali pada peubah ganda umumnya digunakan untuk data kontinu. Masih sedikit penggunaan bagan kendali mutu pada peubah ganda untuk data proporsi maupun komposisi.

Bagan kendali mutu untuk komposisi identik dengan bagan kendali mutu yang digunakan untuk proporsi. Umumnya bagan kendali proporsi digunakan untuk peubah tunggal. Sehingga diperlukan pengembangan bagan kendali untuk proporsi dan komposisi pada peubah ganda.

Penyusunan Bagan Kendali Komposisi

Pada penyusunan bagan kendali untuk komposisi, terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Total jarak semua titik ke posisi komponen harus konstan.
2. Berbentuk bagan pada n komponen merupakan pengembangan dari bagan untuk $n-1$ komponen.

Pada pembuatan bagan untuk 2 peubah, bentuk bagan adalah garis lurus dan posisi komponen adalah titik diujung garis (Gambar 2). Untuk pemenuhan asumsi pertama terpenuhi karena jumlah jarak $\overline{A1}$ dengan $\overline{1B}$ selalu tetap dimanapun letak titik 1 selama titik 1 berada diantara garis. Bagan kendali untuk dua peubah ini juga merupakan pengembangan dari bagan untuk satu peubah yaitu p -chart, sehingga asumsi kedua juga terpenuhi.



Gambar 2 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 2 komponen

Perhitungan koordinat titik untuk setiap proporsinya adalah sebagai berikut. Misalkan titik A berada di koordinat (0,0), maka posisi titik yang memiliki komposisi $(P_a:P_b)$ berada di titik $(P_0, 0)$ dengan P_0 yaitu :

$$P_0 = P_a \cdot L$$

$$P_0 = (1 - P_b) \cdot L$$

dimana :

- P_0 = Posisi untuk komposisi
- P_a = Komposisi komponen A
- P_b = Komposisi komponen B
- L = Panjang Bagan Kendali

Pembuatan selangnya diawali dengan mencari batas bawah dan batas atas setiap

komponen. Lalu batas bawah dan batas atas dimasukkan ke dalam rumus :

Batas komponen A :

$$P_{a1} \cdot L < X < P_{a2} \cdot L$$

Batas komponen B :

$$L - (P_{b2} \cdot L) < X < L - (P_{b1} \cdot L)$$

dengan :

- P_{a1} = Batas bawah proporsi komponen A
- P_{a2} = Batas atas proporsi komponen A
- P_{b1} = Batas bawah proporsi komponen B
- P_{b2} = Batas atas proporsi komponen B

Setelah dimasukkan kedalam rumus, maka akan terdapat dua buah daerah arsiran dan area yang menjadi bagan kendali komposisi adalah area yang tumpang tindih (Gambar 3).



Gambar 3 Ilustrasi pembuatan selang pada bagan untuk 2 komponen

Pada pembuatan bagan untuk tiga peubah, bagan akan berbentuk segitiga sama sisi dengan jarak titik yang terletak pada bidang segitiga dengan ketiga sisinya sebagai komposisi dari tiap komponen. Asumsi yang pertama terpenuhi karena jumlah jarak dari titik ke ketiga sisi segitiga selalu sama yaitu panjang sisi dikalikan sinus dari besarnya sudut segitiga sama sisi ($\sin 60^\circ$).

Proses memplotkan sebuah komposisi pada bagan untuk tiga unsur seperti ditunjukkan Gambar 4, hanya dibutuhkan komposisi dari 2 komponen dengan perhitungan sebagai berikut, misal titik A berada di titik (0,0) pada diagram kartesius

$$Y = (P_c / 100) \cdot (s \cdot \sin 60^\circ)$$

$$X = ((P_b / 100) * s) + (Y / \text{Sqr}(3))$$

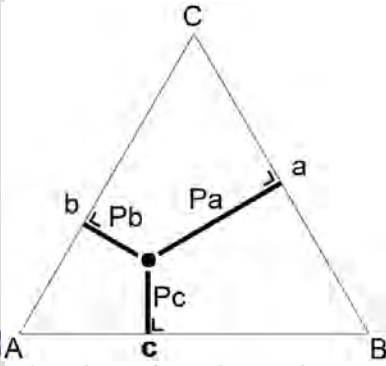
dimana :

(X,Y) = Koordinat titik dalam diagram kartesius

P_b = Proporsi komponen C

P_c = Proporsi komponen B

s = Panjang sisi dari segitiga bagan kendali



Gambar 4 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 3 komponen

Pada pembuatan daerah arsiran jika ketiga komponen telah diketahui batas bawah dan batas atas, adalah mencari irisan dari keenam daerah arsiran berikut :

- Batas komponen A :

$$(-\sqrt{3}) + (s\sqrt{3} \cdot (1 - P_{a1})) < Y < (-\sqrt{3}x) + (s\sqrt{3} \cdot (1 - P_{a2}))$$

- Batas komponen B :

$$(\sqrt{3}x) - (s\sqrt{3} \cdot (P_{b1})) < Y < (\sqrt{3}x) - (s\sqrt{3} \cdot (P_{b2}))$$

- Batas komponen C :

$$\frac{s}{2}\sqrt{3} \cdot (P_{c1}) < Y < \frac{s}{2}\sqrt{3} \cdot (P_{c2})$$

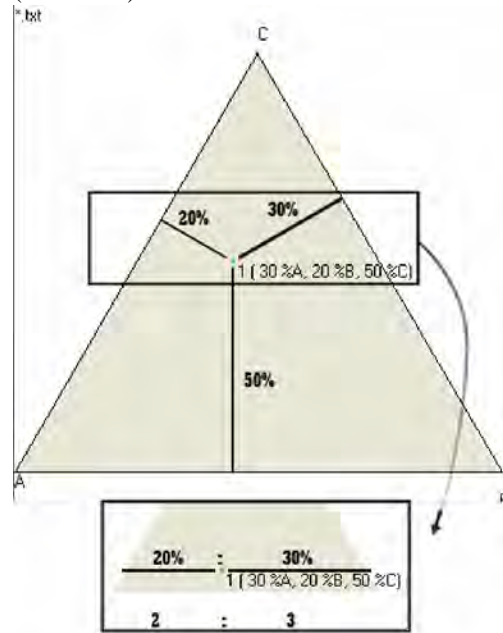
dimana :

- P_{a1} = Batas bawah proporsi komponen A
- P_{a2} = Batas atas proporsi komponen A
- P_{b1} = Batas bawah proporsi komponen B
- P_{b2} = Batas atas proporsi komponen B
- P_{c1} = Batas bawah proporsi komponen C
- P_{c2} = Batas atas proporsi komponen C

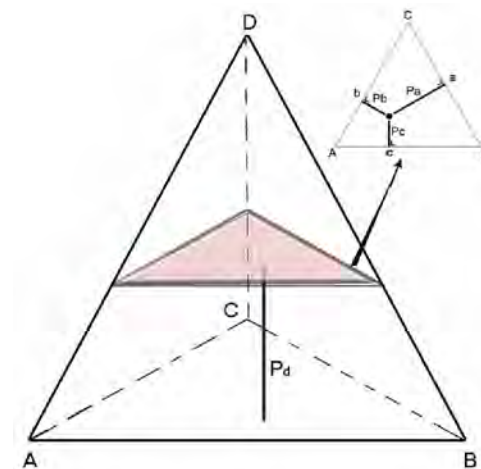
Pada pembuatan bagan untuk empat komponen, bagan akan berbentuk limas segitiga sama sisi. Hanya saja pada penelitian ini belum diteliti secara mendalam tentang rumus penempatan posisinya pada diagram kartesius dan pembuatan selangnya.

Pembuatan bagan kendali komposisi mempunyai kemiripan bahwa jika setiap bagan untuk n peubah, dibentuk dari bagan untuk peubah n-1 peubah. Sebagai contoh untuk 3 komponen jika salah satu komponen telah ditentukan, selanjutnya penyusunan bagan untuk 2 komponen lainnya serupa dengan bagan untuk 2 komponen yaitu berbentuk garis (Gambar 5). Sedangkan untuk 4 komponen yang berbentuk limas segitiga, jika salah satu komponen telah ditentukan, selanjutnya penyusunan bagan untuk 3 komponen lainnya serupa dengan bagan untuk

3 komponen yaitu berbentuk segitiga sama sisi (Gambar 6).



Gambar 5. Ilustrasi pembuatan bagan untuk 3 komponen dibentuk dari bagan untuk 2 komponen



Gambar 6 Ilustrasi pembuatan bagan untuk 4 komponen dibentuk dari bagan untuk 3 komponen

Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*software*) adalah perintah (program komputer) yang bila dieksekusi memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diinginkan. Struktur data yang memungkinkan program memanipulasi informasi secara proporsional, dan dokumen yang menggambarkan operasi dan kegunaan program (Suyanto,2005). Perangkat lunak yang dibuat kali ini untuk membuat bagan kendali mutu dari

komposisi campuran dan dapat juga mengecek kesesuaian komposisi campuran lain terhadap bagan kendali tersebut.

Langkah-langkah pembuatan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan fase analisis terhadap kebutuhan informasi pengguna yang disesuaikan dengan lingkungan tempat sistem akan dialokasikan. Analisis sistem dilakukan untuk melihat kebutuhan dari pengguna akan masukan, proses dan keluaran dari perangkat lunak yang akan dibuat.

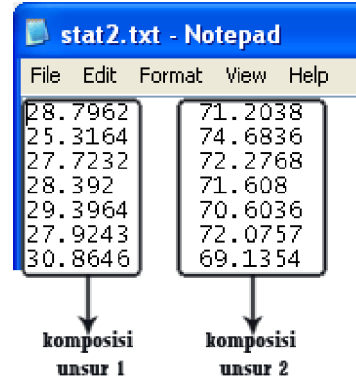
Pengembangan bagan kendali mutu untuk data komposisi diperlukan untuk menjaga kualitas produk yang berupa campuran dari beberapa komponen, karena data yang akan dimasukan berupa data komposisi dari campuran itu. Bentuk program yang diminta oleh pengguna berupa tampilan antar muka pengguna yang memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut :

1. Membuka data.
2. Menghitung batas bawah dan batas atas dari komponen suatu campuran.
3. Membuat bagan kendali mutu untuk komposisi.
4. Menguji komposisi baru pada bagan kendali yang telah terbentuk.

2. Desain Input

Data yang akan digunakan untuk membentuk bagan kendali dalam perangkat lunak ini merupakan data komposisi dari suatu campuran atau batas bawah dan batas atas dari komponen suatu campuran. Data disusun berbentuk matriks, dimana tiap kolom merupakan komposisi dari komponen dan baris merupakan ulangnya.

Input yang dapat dimasukan kedalam perangkat lunak terdapat 2 macam. Untuk batas komposisi yang telah ditentukan, masukan dapat di ketik kedalam *textbox* yang telah disediakan kedalam program dan untuk bagan yang dibentuk berdasarkan data yang ada, data dimasukan dengan kotak input standar dari Windows yakni *Common Dialog Box*, sehingga memudahkan pengguna dalam memilih berkas masukan. Pengguna hanya perlu mengklik tombol "Open Input File", dan kotak input *Common Dialog Box* akan muncul, lalu memilih berkas masukannya. Berkas masukannya harus berupa berkas dengan format TXT atau XLS, dengan peubah bebas yang tersusun berdasarkan kolom (Gambar 7).



Gambar 7 Contoh input untuk 2 pada format file TXT

3. Desain Sistem

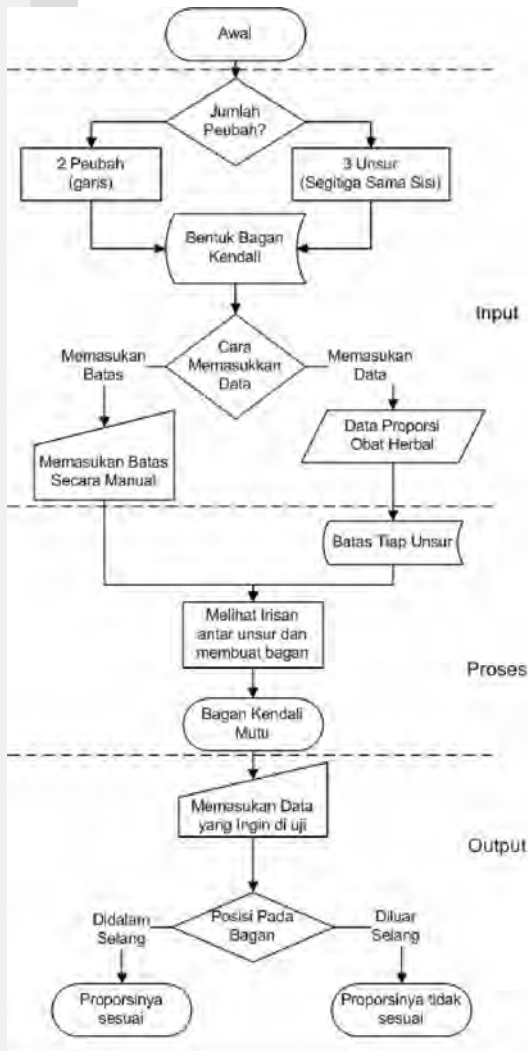
Desain *software* sebenarnya adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut sebuah program yang berbeda yaitu, struktur data, arsitektur *software*, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural. Proses desain menterjemahkan syarat atau kebutuhan ke dalam sebuah representasi *software* yang dapat diperkirakan demi kualitas sebelum dimulai pemunculan kode. Sebagaimana persyaratan, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi *software*.

Proses yang dilakukan diawal adalah menentukan bentuk dari bagan kendali berdasarkan jumlah komponen dari campuran. Setelah itu membentuk bagan kendali berdasarkan cara memasukan data, jika data yang dimasukan adalah contoh dari beberapa komposisi maka perangkat lunak akan menghitung batas bawah dan batas atas dari setiap komponen terlebih dahulu. Data lain yang dapat dimasukan adalah batas bawah dan batas atas dari tiap komponen, sehingga perangkat lunak tidak perlu melakukan perhitungan. Setelah batas tiap komponen diketahui maka perangkat lunak akan membuat bagan kendalinya dan jika diperlukan, pengguna dapat menguji komposisi campuran lain pada bagan kendali yang telah terbentuk. Bagan alir pada pembuatan perangkat lunak ini dapat dilihat pada Gambar 8.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 8 Bagan alir perintah yang dilakukan perangkat lunak

4. Implementasi

Pada fase ini, hasil desain diterjemahkan kedalam mesin komputer dalam bentuk kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman. Desain proses menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Perangkat lunak yang dikembangkan dapat digunakan pada setiap sistem operasi Windows.

5. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem merupakan proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan yang terdapat pada program untuk jaminan kualitas dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean.

Pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pengujian *black-box*,

yaitu dengan cara akan membandingkan output yang dihasilkan dengan output yang dilakukan secara manual. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan modul yang ada pada sistem sudah sesuai dengan standar yang ada. Pengujian *black-box* menekankan pada persyaratan fungsional suatu sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak tersebut, seperti:

1. Kesalahan fungsi (*incorrect*) atau fungsi yang hilang (*missing function*).
2. Kesalahan tampilan (*interface*).
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses dasis data eksternal.
4. Kesalahan performa.
5. Kesalahan inialisasi dan kesalahan akhir (*termination*) (Cotterell 2002).

Fungsi-fungsi dan modul yang digunakan telah melalui tahap pengujian sistem, hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

5.1. Penentuan Batas Tiap Unsur

Hasil keluaran proses perhitungan batas bawah dan batas atas pada perangkat lunak untuk 2 komponen (Gambar 9) dan 3 komponen (Gambar 10) sesuai dengan perhitungan manual (Tabel 2 dan Tabel 3). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan batas untuk 2 komponen dan 3 komponen telah berjalan dengan baik.

I:\Karya Tulis\NgeNet nyoOk\Koeliah\VB e-Learning\wata	
Batas Tiap Unsur	
n =	37
Unsur A	
mean A =	29.06507
Batas Min=	18.09156
Batas Max=	40.03859
Unsur B	
mean B =	70.93492
Batas Min=	62.03752
Batas Max=	79.83232

Gambar 9 Hasil perhitungan perangkat lunak batas bawah dan batas atas untuk 2 komponen

Tabel 2 Hasil perhitungan manual batas bawah dan batas atas untuk 2 komponen

Komponen	Mean	Min	Maks
Komp 1	29.065	18.091	40.038
Komp 2	70.935	62.037	79.833

Batas Tiap Unsur	
n =	30
Unsur A	
Batas Min	Batas Max
1.975016	8.794984
Unsur B	
Batas Min	Batas Max
3.346924	18.60241
Unsur C	
Batas Min	Batas Max
72.66058	94.62008

Gambar 10 Hasil perhitungan perangkat lunak batas bawah dan batas atas untuk 3 unsur

Tabel 3 Hasil perhitungan manual batas bawah dan batas atas untuk 3 komponen

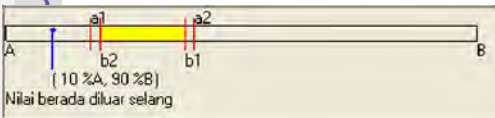
Komponen	Mean	Min	Maks
Komp 1	5.385	1.975	8.794
Komp 2	10.975	3.346	18.602
Komp 3	83.64	72.660	94.620

5.2. Pembuatan Bagan

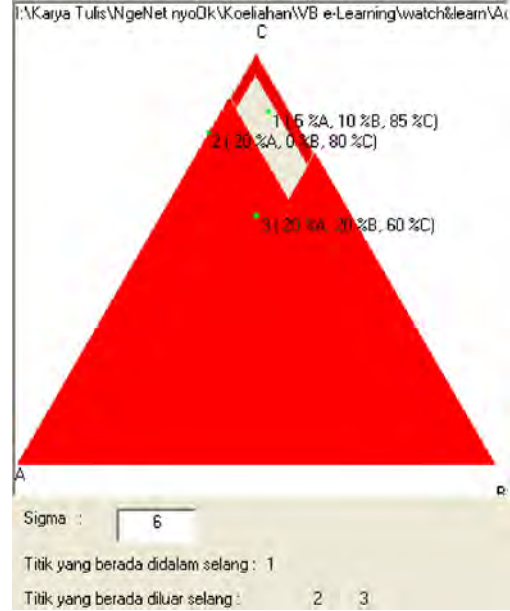
Hasil keluaran perangkat lunak untuk pembuatan bagan kendali komposisi untuk 2 komponen (Gambar 11) dan 3 komponen (Gambar 12) sesuai dengan perhitungan manual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembuatan bagan kendali komposisi untuk 2 komponen dan 3 komponen berjalan dengan baik.

5.3. Penentuan komposisi pada bagan

Hasil keluaran perangkat lunak untuk penentuan posisi pada bagan kendali komposisi untuk 2 komponen (Gambar 11) dan 3 komponen (Gambar 12) sesuai dengan perhitungan manual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penentuan posisi pada bagan kendali komposisi untuk 2 komponen dan 3 komponen berjalan dengan baik.



Gambar 11 Bagan kendali mutu dan penentuan komposisi pada bagan kendali untuk 2 unsur.



Gambar 12 Bagan kendali mutu dan penentuan komposisi pada bagan kendali untuk 3 unsur.

Grafik yang dihasilkan perangkat lunak ini masih sederhana, grafik yang ditampilkan berupa pembuatan arsiran untuk batas bawah dan batas atas tiap komponen.

SIMPULAN

Sistem bagan kendali mutu yang dikembangkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk mendeteksi 2 atau 3 komponen dan dapat digunakan untuk mendeteksi apakah komposisi setiap komponen sesuai dengan komposisi yang baku.

Pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini mempunyai beberapa kekurangan yaitu perangkat lunak ini hanya dapat membuka jendela dalam satu waktu, jika dibuka lebih dari satu maka hasil keluaran dari jendela yang dibuka di awal akan hilang. Disamping itu ukuran tulisan pada perangkat lunak tidak proporsional terhadap lebar jendela dan sistem ini lambat jika data masukan menggunakan format excel (XLS) karena pemanggilan data dalam format excel lebih lambat jika dibandingkan dengan data dengan format text (TXT).

SARAN

Pada penelitian selanjutnya, disarankan ada penyempurnaan dengan menambahkan suatu



algoritma yang dapat memanggil excel yang lebih cepat, tampilan dari perangkat lunak perlu diperbaiki, algoritma untuk dapat membuka beberapa jendela dalam satu waktu tanpa menghilangkan keluaran jendela yang dibuka di awal dan membuat ukuran tulisan pada perangkat lunak menjadi proporsional terhadap lebar jendela.

DAFTAR PUSTAKA

- Cornell, J. A. 1990. *Experiments With Mixtures Designs, Models and the Analysis of Mixture Data*. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Cottrell, Hughes. 2002. *Software Project Management*. third edition. McGraw-Hill Education
- Duncan, Acheson J. 1997. *Quality Control and Industrial Statistics*.
(<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/pmc.htm>)
[20 Juli 2007]
- Suyanto, Asep Herman. 2005. *Review Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak*. (www.asep-hs.web.ugm.ac.id)
[9 September 2007]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

LAMPIRAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 1. Manual penggunaan perangkat lunak

1. Buka program dengan Double klik pada P-stat.exe lalu akan muncul tampilan awal dari P-stat



Tampilan awal program P-Stat ketika pertama kali diaktifkan
 Klik tombol "Next"

Gambar 1 Tampilan awal P-Stat



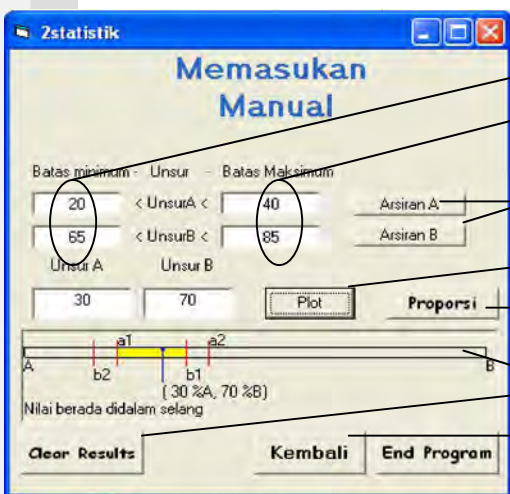
Jendela utama Program P-Stat yang berisi beberapa *option button* yang harus dipilih pada awal pemakaian program.

2. Pilihlah jumlah unsur yang akan dibuat bagannya dan cara memasukkan data yang diinginkan:
 -jika batas-batas pada setiap unsur telah diketahui, maka pengguna memilih Statistiknya saja
 - jika batas belum diketahui dan ingin memasukkan data proporsi yang dianggap masuk dalam toleransi, maka pengguna memilih manual dan memilih bentuk file yang akan dimasukkan

Gambar 2 Tampilan jendela utama P-Stat

3. Jika pengguna memilih 2unsur

Ø Untuk Statistiknya saja (batas-batas telah diketahui)



Nilai Batas min yang ingin diperiksa
 Nilai Batas Maksimum yang ingin diperiksa
 Tombol untuk melihat arsiran perunsur
 Memplotkan proporsi yang ingin di cek
 Tombol Untuk melihat arsiran keseluruhan
 Picture-box untuk menampilkan grafik
 Tombol untuk membersihkan Kotak Grafik
 Tombol untuk kembali ke jendela utama

Gambar 3. Jendela yang keluar jika memilih 2 unsur dan Statistiknya saja

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

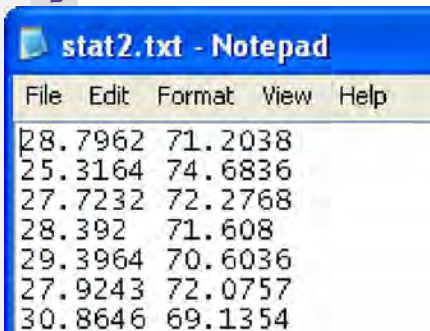
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Jika pengguna telah mengetahui batas-batas setiap unsur, maka pengguna cukup memasukkan batas minimum dan batas maksimum dari komposisi setiap unsur.
- Jika ingin melihat batas untuk setiap unsur, maka pengguna cukup menekan tombol yang berada di kanan batas unsur yang dimaksud
- Sedangkan untuk melihat batas pada keseluruhan maka pengguna cukup menekan tombol proporsi. Dengan keterangan yang tampil di grafik adalah :
 - a1 : Batas minimum dari komposisi A
 - a2 : Batas maksimum dari komposisi A
 - b1 : Batas minimum dari komposisi B
 - b2 : Batas maksimum dari komposisi B

Jika ingin menguji sebuah komposisi termasuk kedalam komposisi obat tersebut atau tidak, maka cukup memasukkan unsur yang ingin di uji dan menekan tombol plot untuk melihat posisinya dalam grafik.

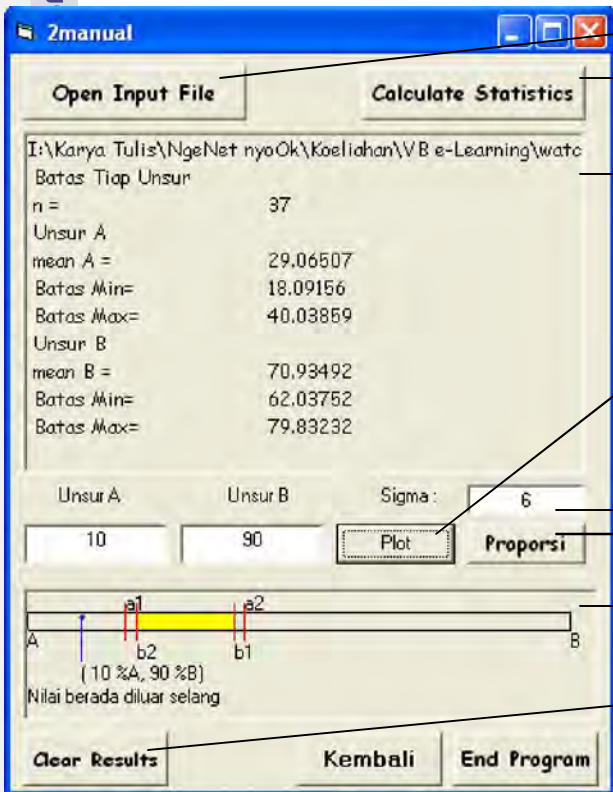
- o Keterangan apakah komposisi tersebut termasuk kedalam grafik atau tidak terlihat dibawah bagan

Untuk Manual (pengguna memasukkan data komposisi dari obat yang dianggap masih didalam selang)



Penulisan pada data input untuk data yang memiliki format .TXT seperti yang ditampilkan pada gambar disamping. Dimana tidak ada awalan sama sekali. Lalu pada kolom pertama adalah komposisi dari unsur A dan kolom kedua adalah unsur dari kolom B. Setelah data terakhir tidak diperbolehkan terdapat karakter apapun (termasuk enter atau spacebar. Karena dapat mengacaukan proses perhitungan).

Gambar 4. Tampilan input untuk data yang dimasukan pada file



- Tombol untuk membuka file
- Menghitung jumlah data, batas min dan batas max dari tiap unsur
- Tempat menampilkan hasil perhitungan batas minimum dan batas maksimum
- Tombol untuk memplotkan titik yang ingin diuji kedalam grafik
- Nilai sigma untuk selang
- Tombol untuk menampilkan Selang keseluruhan
- Output dari P-Stat, yaitu bagan kendali mutu
- Tombol untuk membersihkan Kotak Grafik

Gambar 5. Jendela yang keluar jika memilih 2 unsur dan Manual

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

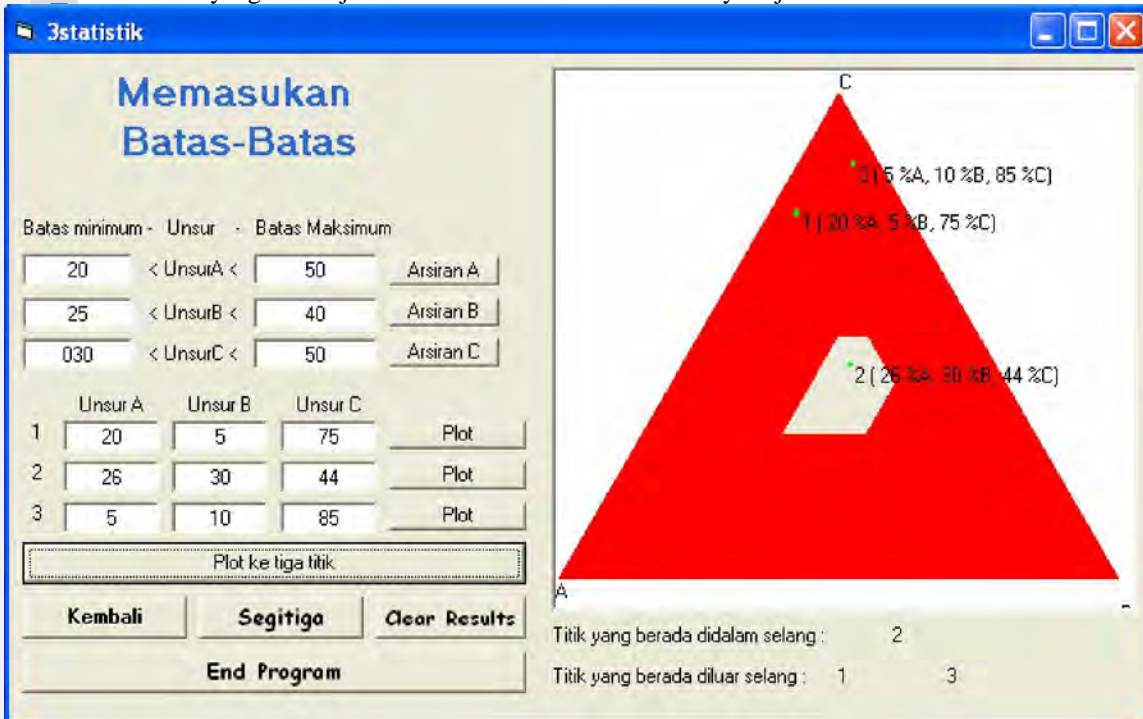
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta dilindungi

- Pengguna pada awalnya harus memasukan data yang ingin dicari bagan kendali mutunya dengan penulisan format sesuai dengan yang diberitahukan sebelumnya (gambar 3). Pada saat mengklik tombol “Open Input File” maka jendela yang keluar terlihat pada Gambar 7. Menggunakan tampilan *Common Dialog* agar pengguna dapat dengan mudah mngerti cara menggunakannya.
 - Menghitung batas – batas itap unsur dengan mngklik tombol “Calculate Statistics” sehingga hasil perhitungannya keluar
 - Untuk melihat tampilannya pada grafik maka menekan tombol “Proporsi”
 - Pada data yang dimasukkan manual tidak dapat melihat batas perunsurnya.
 - Pengguna dapat mengubah sigma dari pengujian yang ingin dilakukan dengan mengganti nilai pada kotak “Sigma”
 - Untuk penjelasan pada pengujian unsur baru tidak berbeda jauh dengan pengujian untuk data yang dimasukan batas-batasnya saja.
4. Jika pengguna memilih 3unsur
 ○ Untuk Statistiknya saja (batas-batas telah diketahui)

Gambar 6. Jendela yang keluar jika memilih 3 unsur dan Statistiknya saja



Tidak berbeda jauh dengan memasukkan input pada 2 unsur hanya ada sedikit perbedaan Batas – batas yang harus dimasukan oleh pengguna ada tiga pasang dengan tombol disebelah kanan tiap unsur adalah untuk melihat batas-batas perunsurnya saja. Jika ingin melihat batas keseluruhan maka menekan tombol “Segitiga”.

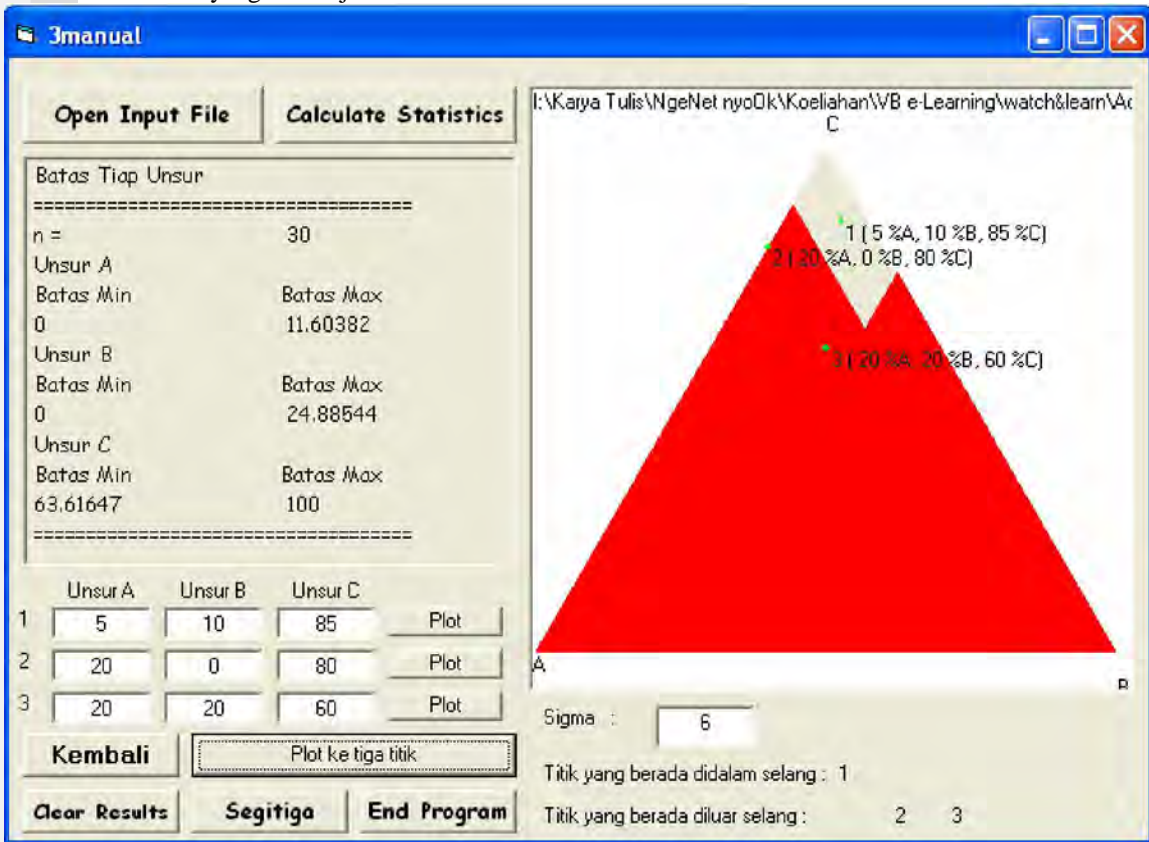
Pada pengujian 3 unsur ini pengguna dapat memasukan 3 buah komposisi untuk diuji. Hal ini memungkinkan karena grafik adalah segitiga. Berbeda dengan 2 unsur yang berbentuk garis. Sehingga pada saat memasukan ketiga unsur untuk diuji maka besar kemungkinan untuk angka yang dimasukan tidak saling tindih.

Disarankan untuk pengguna memasukan hanya pada unsur A dan B. Karena secara otomatis nilai pada unsur C akan berubah.

Penjelasan titik berada diselang atau tidak berada pada bawah grafik.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

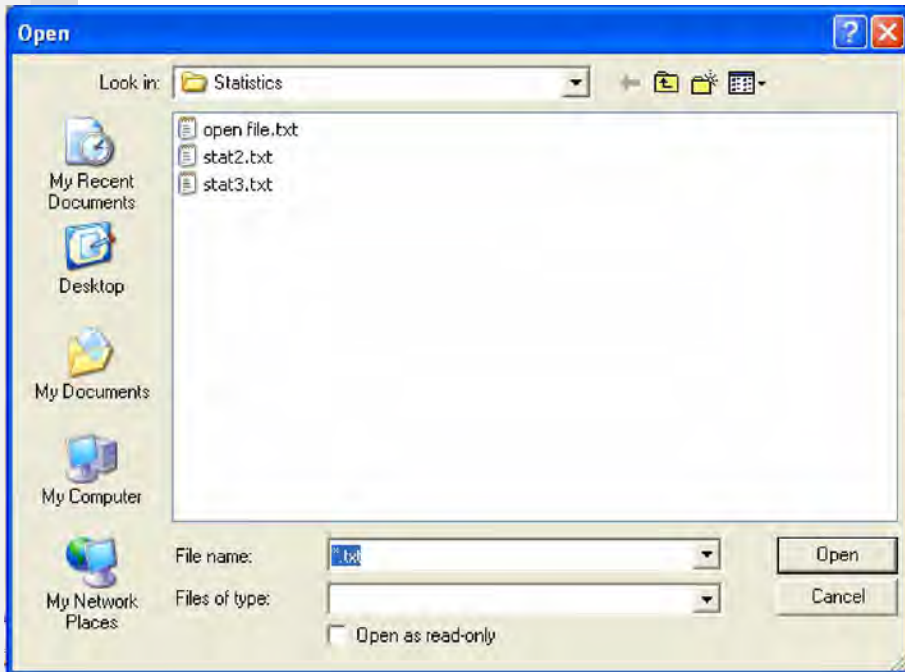
Gambar 7. Jendela yang keluar jika memilih 3 unsur dan Manual



Cara penggunaannya tidak berbeda dengan pada 2 unsur data manual dan 3 unsur data Statistiknya saja.

Gambar 7. Jendela yang keluar jika memilih tombol Open Input file pada data yang dimasukkan manual

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Lampiran 2. Modul-modul yang digunakan pada pembuatan bagan 2 unsur

Untuk 2 Unsur

' modul untuk menghi tung statistika dasar dari data

Substat()

Dim fi lName As String

Dim X As Double

Dim sum1 As Double, sum2 As Double ' jumlah unsur A dan B

Dim sumxx1 As Double, sumxx2 As Double 'Juml ah kuadrat unsur A dan B

Dim VarX1 As Double, VarX2 As Double ' ragam unsur A dan B

Dim n As Integer 'jumlah banyaknya seluruh data

Dim ke As Integer 'index dari data

' Membaca file

Open "c:\tempfile" For Input As #1

Input #1, fi lName

Close (1)

' Membuka file untuk input

' Membaca file, mnjumlahkan untuk menghi tung xbar

Open fi lName For Input As #105

sum1 = 0#: sum2 = 0#: sum3 = 0#: n = 0#

ke = 0#

Do While Not EOF(105)

Input #105, X

If ke Mod 2 = 0 Then

sum1 = sum1 + X

Else



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

```
sum2 = sum2 + X
End If
ke = ke + 1
n = n + 1
Loop
Close (105)

' Menghitung mean
xbar1 = sum1 / (n / 2)
xbar2 = sum2 / (n / 2)

' Membuka file lagi
' Membaca file, untuk menghitung ragam:
Open filename For Input As #65
sumxx1 = 0#: sumxx2 = 0#
ke = 0#
Do
    Input #65, X
    If ke Mod 2 = 0 Then
        sumxx1 = sumxx1 + (X - xbar1) ^ 2
    Else
        sumxx2 = sumxx2 + (X - xbar2) ^ 2
    End If
    ke = ke + 1
Loop Until EOF(65)
Close (65)

' menghitung ragam, stdev dari unsur A dan B

VarX1 = sumxx1 / ((n / 3) - 1)
VarX2 = sumxx2 / ((n / 2) - 1)
sx1 = Sqr(VarX1)
sx2 = Sqr(VarX2)

' penentuan batas min dan max bagi unsur A dan B
a1 = xbar1 - (sigma * sx1)
If a1 < 0 Then
    a1 = 0
End If
a2 = xbar1 + (sigma * sx1)
If a2 > 100 Then
    a2 = 100
End If
b1 = xbar2 - (sigma * sx2)
If b1 < 0 Then
    b1 = 0
End If
b2 = xbar2 + (sigma * sx2)
If b2 > 100 Then
```



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

```
b2 = 100
End If

' Pencetakan batas unsur A dan B pada keluaran
picResul ts. Cls
picResul ts. Print " Batas Ti ap Unsur"
picResul ts. Print " ====="
picResul ts. Print " n = "; Tab(25); n / 2
picResul ts. Print Tab(1); " Unsur A "
picResul ts. Print Tab(1); " mean A = "; Tab(25); xbar1;
picResul ts. Print Tab(1); " Batas Mi n= "; Tab(25); a1;
picResul ts. Print Tab(1); " Batas Max= "; Tab(25); a2;
picResul ts. Print Tab(1); " Unsur B "
picResul ts. Print Tab(1); " mean B = "; Tab(25); xbar2;
picResul ts. Print Tab(1); " Batas Mi n= "; Tab(25); b1;
picResul ts. Print Tab(1); " Batas Max= "; Tab(25); b2;
picResul ts. Print Tab(1); " ====="

End Sub

' perintah membuat kotak pembatas
Sub kotak()
    pembuatan kotak
    Picture1. Line (0, 100)-(s, 100)
    Picture1. Line (s, 100)-(s, t)
    Picture1. Line (s, t)-(0, t)
    Picture1. Line (0, 100)-(0, t)
    pemberian simbol pada ujung2 kotak
    Picture1. CurrentX = 0
    Picture1. CurrentY = t
    Picture1. Print "A"
    Picture1. CurrentX = s
    Picture1. CurrentY = t
    Picture1. Print "B"
End Sub

' pembuatan pembatas pada unsur a
Sub unsura()
    pengecekan bahwa batas min tidak lebih besar dari batas max
    If a1 > a2 Then
        Call Error
    Else
        pembuatan batas min
        Picture1. Line (((a1 / 100) * s), 0)-(((a1 / 100) * s), t + 100), vbRed
        Picture1. CurrentX = (a1 / 100) * s
        Picture1. CurrentY = t + 100
        Picture1. Print "a1"
        pembuatan batas max
        Picture1. Line (((a2 / 100) * s), 0)-(((a2 / 100) * s), t + 100), vbRed
        Picture1. CurrentX = (a2 / 100) * s
```




1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

```
Picture1.CurrentY = t + 100
Picture1.Print "a2"
End If
End Sub

' pembuatan pembatas pada unsur B
Sub unsurb()
' pengecekan bahwa batas min tidak lebih besar dari batas max
If b1 > b2 Then
Call Error
Else
' pembuatan batas min
Picture1.Line (s - ((b1 / 100) * s), 0)-(s - ((b1 / 100) * s), t + 100),
vbRed
Picture1.CurrentX = s - ((b1 / 100) * s)
Picture1.CurrentY = t + 100
Picture1.Print "b1"
' pembuatan batas max
Picture1.Line (s - ((b2 / 100) * s), 0)-(s - ((b2 / 100) * s), t + 100),
vbRed
Picture1.CurrentX = s - ((b2 / 100) * s)
Picture1.CurrentY = t + 100
Picture1.Print "b2"
End If
End Sub

' perintah untuk membuat arsiran
Sub arsiran(min, max)
For i = 100 To 300
Picture1.Line (((min / 100) * s), i)-(((max / 100) * s), i), vbYellow
Next i
End Sub

Private Sub Command1_Click()
' pembuatan daerah yang diarsir
Dim min As Integer, max As Integer
Picture1.Cls
' pengecekan bahwa terdapat arsiran
If a1 + b1 < 100 And a2 + b2 > 100 Then
' penentuan batas min arsiran
If a1 < (100 - b2) Then
min = 100 - b2
Else
min = a1
End If
' penentuan batas max arsiran
If a2 < (100 - b1) Then
max = a2
Else
max = 100 - b1
End If
```



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

```
Call arsi ran(min, max)
Else
' bila tidak terdapat arsi ran
MsgBox "Nilai yang anda masukkan tidak memiliki arsi ran"
End If
Call kotak
Call unsura
Call unsurb
End Sub

' perintah penentuan posisi proporsi yang ingin di cek
Private Sub Command2_Click()
Dim X As Double, Y As Double ' Koordinat dari proporsi yang ingin di cek
Dim a As Double, b As Double ' proporsi unsur A dan unsur B yang ingin di cek
a = Val (Text1. Text)
b = Val (Text2. Text)

If Val (Text2. Text) < 0 Then
Call Error
Else
X = ((a / 100) * s)
pengeplotan posisi unsur
For i = 1 To 20
Picture1.Circle (X, (t + 100) / 2), i, vbBlue
Next i
Picture1.Line (X, (t + 100) / 2)-(X, t + 300), vbBlue
' pemberian simbol dari unsur yg diperiksa
Picture1.CurrentX = X
Picture1.CurrentY = t + 300
Picture1.Print "("; a; "%A,"; b; "%B)"

' pemeriksaan proporsi terhadap selang yang ada
If a > a1 And b > b1 And a < a2 And b < b2 Then
MsgBox "Nilai berada di dalam selang"
Else
MsgBox "Nilai berada di luar selang"
End If

End If
End Sub
```

Lampiran 3. Modul-modul yang digunakan pada pembuatan bagan 3 unsur
Untuk 3 unsur

```
' modul untuk menghitung statistika dasar dari data
Sub stat()
Dim fileName As String
Dim X As Double, s As Double
```



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

```
Dim sum1 As Double, sum2 As Double, sum3 As Double
Dim sumxx1 As Double, sumxx2 As Double, sumxx3 As Double
Dim VarX1 As Double, VarX2 As Double, VarX3 As Double
Dim n As Integer 'jumlah banyaknya seluruh data
Dim ke As Integer 'index dari data

'Membaca file
Open "c:\tempfile" For Input As #1
Input #1, fileName
Close (1)

'Membuka file untuk input
'Membaca file, menjumlahkan untuk menghitung xbar
Open fileName For Input As #105
sum1 = 0#: sum2 = 0#: sum3 = 0#: n = 0#
ke = 0#
Do While Not EOF(105)
    Input #105, X
    If ke Mod 3 = 0 Then
        sum1 = sum1 + X
    ElseIf ke Mod 3 = 1 Then
        sum2 = sum2 + X
    Else
        sum3 = sum3 + X
    End If
    ke = ke + 1
    n = n + 1
Loop
Close (105)
xbar1 = sum1 / (n / 3)
xbar2 = sum2 / (n / 3)
xbar3 = sum3 / (n / 3)

'Membuka file lagi
'Membaca file, untuk menghitung ragam:
Open fileName For Input As #65

sumxx1 = 0#: sumxx2 = 0#: sumxx3 = 0#
ke = 0#
Do
    Input #65, X
    If ke Mod 3 = 0 Then
        sumxx1 = sumxx1 + (X - xbar1) ^ 2
    ElseIf ke Mod 3 = 1 Then
        sumxx2 = sumxx2 + (X - xbar2) ^ 2
    Else
        sumxx3 = sumxx3 + (X - xbar3) ^ 2
    End If
    ke = ke + 1
Loop Until EOF(65)
Close (65)
VarX1 = sumxx1 / ((n / 3) - 1)
```



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

```

VarX2 = sumxx2 / ((n / 3) - 1)
VarX3 = sumxx3 / ((n / 3) - 1)
sx1 = Sqr(VarX1)
sx2 = Sqr(VarX2)
sx3 = Sqr(VarX3)

```

' penentuan batas mi n dan max bagi unsur A dan B

```
a1 = xbar1 - (si gma * sx1)
```

```
If a1 < 0 Then
```

```
  a1 = 0
```

```
End If
```

```
a2 = xbar1 + (si gma * sx1)
```

```
If a2 > 100 Then
```

```
  a2 = 100
```

```
End If
```

```
b1 = xbar2 - (si gma * sx2)
```

```
If b1 < 0 Then
```

```
  b1 = 0
```

```
End If
```

```
b2 = xbar2 + (si gma * sx2)
```

```
If b2 > 100 Then
```

```
  b2 = 100
```

```
End If
```

```
c1 = xbar3 - (si gma * sx3)
```

```
If c1 < 0 Then
```

```
  c1 = 0
```

```
End If
```

```
c2 = xbar3 + (si gma * sx3)
```

```
If c2 > 100 Then
```

```
  c2 = 100
```

```
End If
```

```
picResul ts. Cl s
```

```
picResul ts. Pri nt " Batas Ti ap Unsur"
```

```
picResul ts. Pri nt " ====="
```

```
picResul ts. Pri nt " n = "; Tab(25); n / 3
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " Unsur A "
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " Batas Mi n"; Tab(25); "Batas Max";
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); a1; Tab(25); a2;
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " Unsur B "
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " Batas Mi n"; Tab(25); "Batas Max";
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); b1; Tab(25); b2;
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " Unsur C "
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " Batas Mi n"; Tab(25); "Batas Max";
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); c1; Tab(25); c2;
```

```
picResul ts. Pri nt Tab(1); " ====="
```

```
End Sub
```

' pembuatan batas2 dal am bentuk segi ti ga

```
Sub segi ti ga()
```

```
  warna di luar segi ti ga
```



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

```
For i = 100 To 200 Step 0.1
Picture1.Line (0, t - (((i / 100) * (s * (Sqr(3) / 2)))))-(s, t - ((i /
100) * (s * (Sqr(3) / 2))), vbWhite
Picture1.Line (((i / 100) * s), t - 0)-(s, t - ((s * Sqr(3)) - ((i / 100) *
(s * Sqr(3))))) , vbWhite
Picture1.Line ((s - (i / 100) * s), t - 0)-(0, t - ((s * Sqr(3)) - ((i /
100) * (s * Sqr(3))))) , vbWhite
Next i
For i = -100 To 0 Step 0.1
Picture1.Line (0, t - (((i / 100) * (s * (Sqr(3) / 2)))))-(s + 100, t -
(((i / 100) * (s * (Sqr(3) / 2))))) , vbWhite
Picture1.Line (((i / 100) * s), t - 0)-(s, t - ((s * Sqr(3)) - ((i / 100) *
(s * Sqr(3))))) , vbWhite
Picture1.Line ((s - (i / 100) * s), t - 0)-(0, t - ((s * Sqr(3)) - ((i /
100) * (s * Sqr(3))))) , vbWhite
Next i
Picture1.CurrentX = 0
Picture1.CurrentY = t
Picture1.Print "A"
Picture1.CurrentX = s
Picture1.Print "B"
Picture1.CurrentY = 0
Picture1.CurrentX = (s / 2)
Picture1.Print "C"
End Sub

' pembuatan pembatas pada unsur A
Sub unsurA()
' pengecekan bahwa batas min tidak lebih besar dari batas max
If a1 > a2 Then
Call Error
End If
' mengarsir dari 0% hingga a1 %
For i = 0 To a1 Step 0.1
Picture1.Line ((s - (i / 100) * s), t - 0)-(0, t - ((s * Sqr(3)) - ((i /
100) * (s * Sqr(3))))) , vbRed
Next i
' mengarsir dari a2% hingga 100%
For i = a2 To 200 Step 0.1
Picture1.Line ((s - (i / 100) * s), t - 0)-(0, t - ((s * Sqr(3)) - ((i /
100) * (s * Sqr(3))))) , vbRed
Next i
End Sub

' pembuatan pembatas pada unsur B
Sub unsurB()
' pengecekan bahwa batas min tidak lebih besar dari batas max
If b1 > b2 Then
Call Error
End If
```



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

```
'mengarsir dari 0% hingga b1 %
For i = 0 To b1 Step 0.1
Picture1.Line (((i / 100) * s), t - 0)-(s, t - ((s * Sqr(3)) - ((i / 100) *
(s * Sqr(3))))) , vbRed
Next i
'mengarsir dari b2% hingga 100%
For i = b2 To 100 Step 0.1
Picture1.Line (((i / 100) * s), t - 0)-(s, t - ((s * Sqr(3)) - ((i / 100) *
(s * Sqr(3))))) , vbRed
Next i
End Sub

'pembuatan pembatas pada unsur C
Sub unsurc()
    pengecekan bahwa batas min tidak lebih besar dari batas max
    If c1 > c2 Or c2 > 100 Then
        Call Error
    End If
    'mengarsir dari 0% hingga c1 %
    For i = 0 To c1 Step 0.1
        Picture1.Line (0, t - (((i / 100) * (s * (Sqr(3) / 2)))))-(s, t - (((i /
100) * (s * (Sqr(3) / 2))))) , vbRed
    Next i
    'mengarsir dari c2% hingga 100%
    For i = c2 To 200 Step 0.1
        Picture1.Line (0, t - (((i / 100) * (s * (Sqr(3) / 2)))))-(s, t - (((i /
100) * (s * (Sqr(3) / 2))))) , vbRed
    Next i
End Sub

'perintah penentuan posisi proporsi yang ingin di cek
Private Sub Command2_Click()
    Dim X As Double, Y As Double 'Koordinat dari proporsi yang ingin di cek
    Dim a As Double, b As Double, c As Double 'proporsi unsur A, unsur B, dan
unsur C yang ingin di cek
    a = Val (Text1.Text)
    b = Val (Text2.Text)
    c = Val (Text3.Text)
    If c < 0 Then
        Call Error
    Else
        Y = ((c / 100) * (s * (Sqr(3) / 2)))
        X = ((b / 100) * s) + (Y / Sqr(3))
        'pembuatan plot pada bagan
        For i = 1 To 20
            Picture1.Circle (X, t - Y), i, vbGreen
        Next i
        'pemberian index dan keterangan posisi
        Picture1.CurrentX = X
        Picture1.CurrentY = t - Y
        Picture1.Print d; "("; a; "%A,"; b; "%B,"; c; "%C)"
```



```
'index titik ke- yang di keluarkan  
d = d + 1  
End If  
' pengecekan titik erada di selang atau tidak  
If s1 >= a1 And s2 >= b1 And s3 >= c1 And s1 <= a2 And s2 <= b2 And s3 <=  
c2 Then  
MsgBox "Ni lai berada di dal am sel ang"  
El se  
MsgBox "Ni lai berada di luar sel ang"  
End If  
End Sub
```

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.