



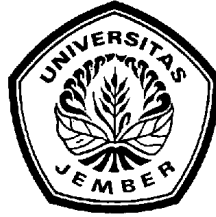
**PENERAPAN MODEL PERSAMAAN DIFERENSI DALAM
PENENTUAN PROBABILITAS GENOTIP KETURUNAN
DENGAN DUA SIFAT BEDA**

SKRIPSI

Oleh

**Dwi Agus Wijayanto
NIM 071810101099**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PENERAPAN MODEL PERSAMAAN DIFERENSI DALAM
PENENTUAN PROBABILITAS GENOTIP KETURUNAN
DENGAN DUA SIFAT BEDA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

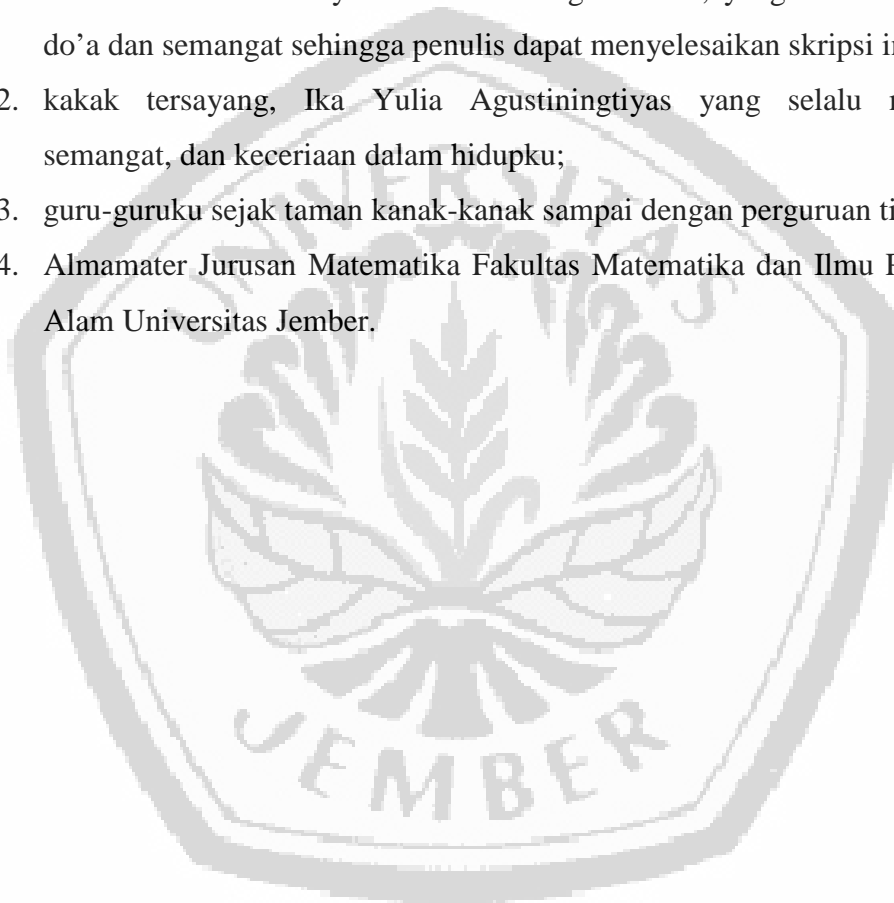
**Dwi Agus Wijayanto
NIM 071810101099**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

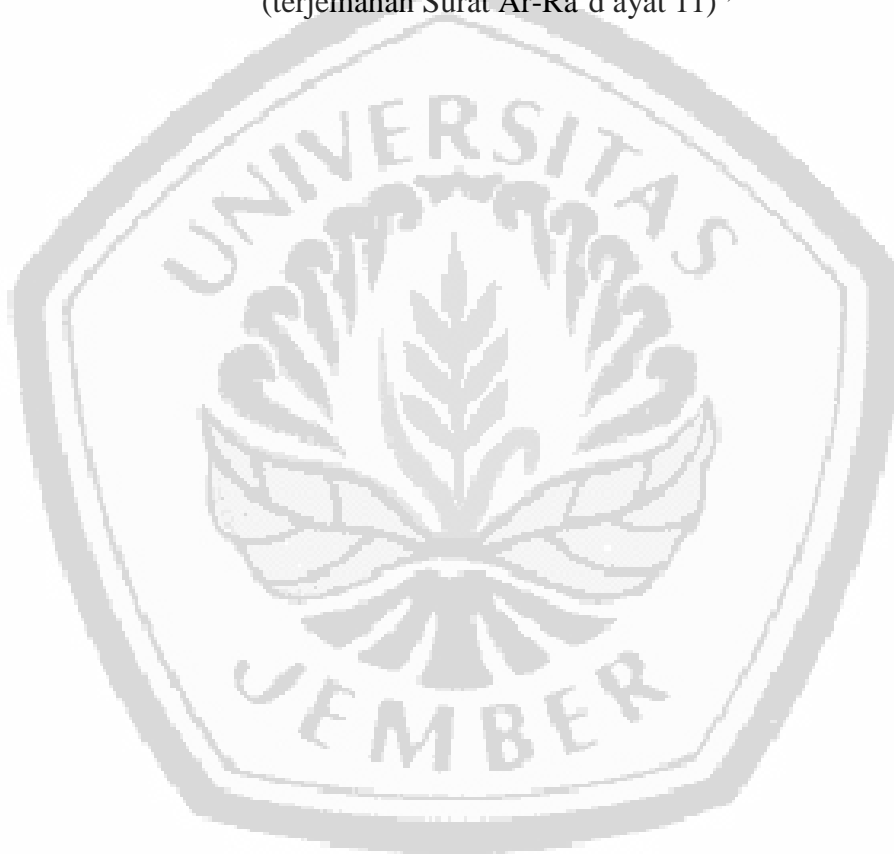
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Leacik dan Ayahanda Gandhi Agus Salim, yang selalu memberikan do'a dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
2. kakak tersayang, Ika Yulia Agustiningtiyas yang selalu memberikan semangat, dan keceriaan dalam hidupku;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



MOTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum kaum itu sendiri mengubah apa yang ada pada diri mereka
(terjemahan Surat Ar-Ra'd ayat 11)^{*)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: CV. Pustaka Agung Harapan.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dwi Agus Wijayanto

NIM : 071810101099

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan Model Persamaan Diferensi Dalam Penentuan Probabilitas Genotip Keturunan dengan Dua Sifat Beda” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

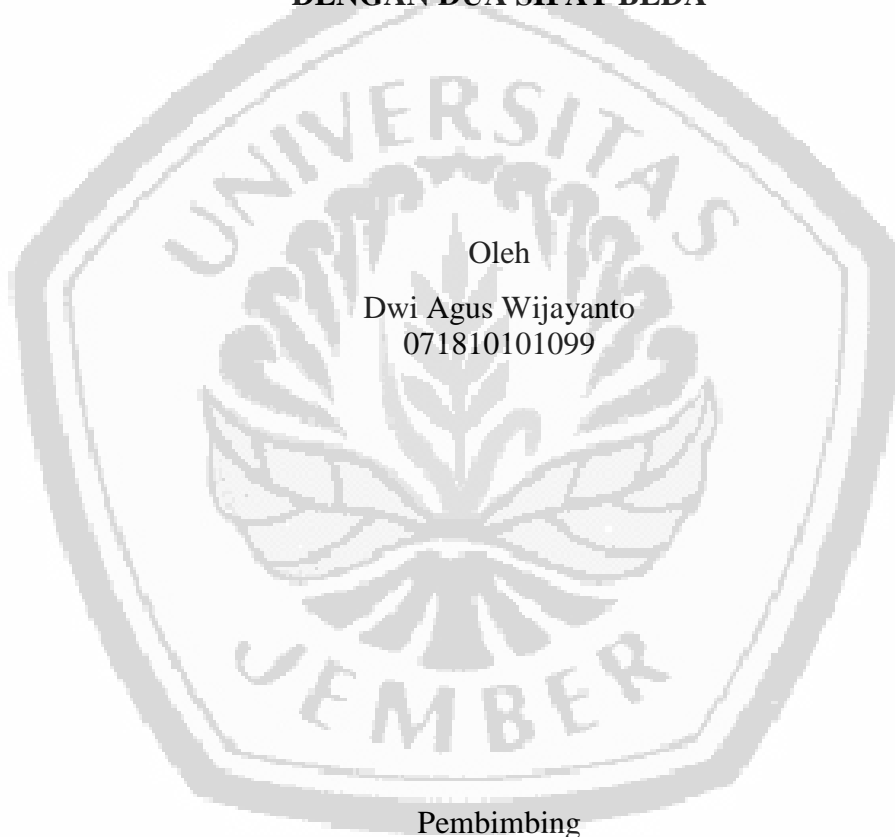
Jember, 8 April 2013

Yang menyatakan,

Dwi Agus Wijayanto
NIM 071810101099

SKRIPSI

**PENERAPAN MODEL PERSAMAAN DIFERENSI DALAM
PENENTUAN PROBABILITAS GENOTIP KETURUNAN
DENGAN DUA SIFAT BEDA**



Oleh
Dwi Agus Wijayanto
071810101099

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Penerapan Model Persamaan Diferensi Dalam Penentuan Probabilitas Genotip Keturunan dengan Dua Sifat Beda” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.
NIP. 196610121993031001

Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196404041988021001

Penguji I,

Penguji II,

Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000032009

Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si., M.Si.
NIP. 19740719 2000121001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Penerapan Model Persamaan Diferensi Dalam Penentuan Probabilitas Genotip Keturunan dengan Dua Sifat Beda; Dwi Agus Wijayanto, 071810101099; 2013: 51 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Matematika merupakan ilmu yang mendasari ilmu pengetahuan yang lain. Misalnya dalam bidang genetika, matematika dapat digunakan menguraikan secara matematis besarnya frekuensi gen dalam suatu populasi. Sebagai contoh dalam suatu populasi manusia di suatu tempat, dapat diketahui seberapa besar frekuensi penduduk yang memiliki golongan darah A, B, AB ataupun O dalam kurun waktu tertentu. Dari nilai frekuensi tersebut dapat ditentukan kemungkinan penyebaran gen dalam suatu populasi. Besarnya kemungkinan penyebaran gen dipengaruhi dari banyaknya gen individu hasil persilangan atau perkawinan yang terjadi dalam populasi tersebut. Menurut Mendel, persilangan terdapat dua macam yaitu persilangan monohybrid (persilangan yang melibatkan satu sifat beda) dan persilangan dihibrid (persilangan yang melibatkan dua sifat beda). Persilangan dihibrid ini lebih rumit dibandingkan dengan persilangan monohybrid karena pada persilangan dihibrid melibatkan dua lokus. Konsep penting dalam genetika populasi yang melibatkan dua lokus adalah adanya keterkaitan antar keduanya. Selain itu, persilangan juga bisa terjadi secara acak ataupun terkontrol. Penyebaran gen pada persilangan acak dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan diferensi. Tujuan penelitian adalah membuat suatu persamaan diferensi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tentang penentuan probabilitas individu dari hasil persilangan dihibrid yang terjadi secara acak dengan memperhatikan keterkaitan antar dua lokus serta mencari solusi dari persamaan diferensi yang diperoleh.

Penelitian dilakukan dalam beberapa langkah. Langkah pertama adalah menentukan jumlah masing-masing genotip pada generasi $n+1$ dengan menggunakan aturan probabilitas/peluang. Penentuan jumlah masing-masing genotip ini dilakukan pada kasus kondisi normal dan tak normal. Karena pada skripsi ini membahas perkawinan dihibrid maka langkah kedua yang harus dilakukan adalah membentuk persamaan diferensi dari pasangan alel. Langkah ketiga adalah menyelesaikan persamaan diferensi yang didapatkan dengan memberikan suatu nilai awal jumlah individu kemudian diamati pola grafik probabilitas genotip individu yang dihasilkan dari generasi ke-1 sampai generasi ke- n .

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa pada perkawinan dihibrid secara acak pada kondisi normal, jika tidak ada keterkaitan antar dua lokus maka besarnya probabilitas genotip tertentu untuk setiap generasi adalah sama dengan probabilitas genotip pada awal generasi, sehingga probabilitas genotip generasi ke- n sama dengan probabilitas genotip generasi ke-1. Jika dalam perkawinan antar dua lokus terdapat keterkaitan maka probabilitas genotipnya tidak sama untuk setiap generasi. Beberapa genotip memiliki probabilitas naik dan beberapa genotip yang lain memiliki probabilitas turun untuk setiap generasi. Namun kenaikan ataupun penurunan probabilitas genotip hanya sampai pada generasi tertentu saja dan selanjutnya nilai probabilitasnya sama dengan nilai probabilitas generasi sebelumnya. Untuk frekuensi fenotipnya sama setiap generasi jika tidak ada keterkaitan antar dua lokus sedangkan jika ada keterkaitan antar dua lokus maka probabilitas fenotipnya berubah dapat naik atau turun, namun kenaikan atau penurunan probabilitasnya hanya terbatas pada generasi tertentu saja dan selanjutnya nilai probabilitasnya sama dengan nilai probabilitas generasi sebelumnya.

Pada perkawinan dihibrid pada kondisi tidak normal , baik dalam kasus dua lokus saling berkaitan atau tidak adanya keterkaitan antar dua lokus, besarnya probabilitas genotip yang tidak memiliki gen letal naik setiap generasinya. Sedangkan besarnya probabilitas genotip yang memiliki gen letal semakin menurun untuk tiap generasinya. Jadi probabilitasnya pada generasi ke- n akan semakin kecil. Dengan demikian, gen letal tersebut akan semakin sedikit dalam populasi tersebut.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model Persamaan Diferensi Dalam Penentuan Probabilitas Genotip Keturunan dengan Dua Sifat Beda”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Drs. Rusli Hidayat, M.Sc., dan Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si., dan Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si., MSi., selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam skripsi ini;
3. ibu dan bapak serta keluarga di rumah yang telah memberikan doa;
4. teman-teman angkatan 2007, atas kebersamaan selama waktu kuliah dan telah memberikan semangat dan motivasi;
5. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, April 2013

Penulis

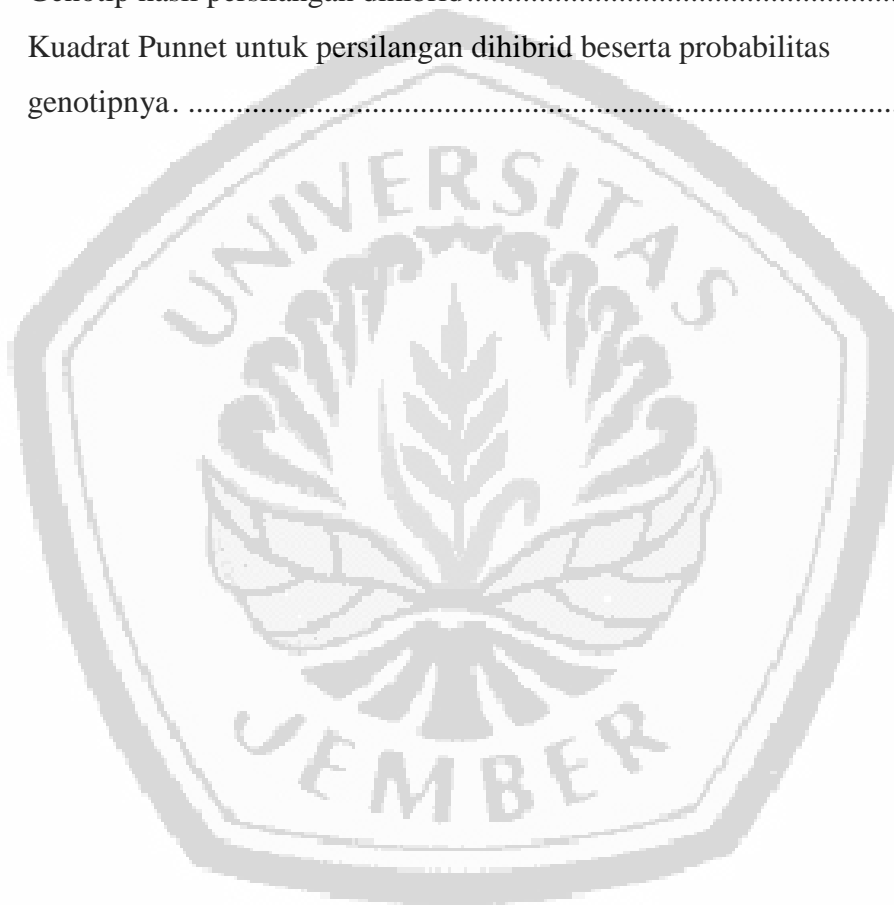
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Persamaan Diferensial	4
2.1.1 Persamaan Diferensial Biasa	4
2.1.2 Persamaan Diferensial Parsial	4
2.2 Persamaan Diferensi	5
2.3 Hubungan Persamaan Diferensial dan Persamaan Diferensi	6

2.4	Frekuensi dan Probabilitas/Peluang	7
	2.4.1 Peluang Bersyarat	8
	2.4.2 Dua Peristiwa Saling Bebas	8
2.5	Genetika	9
2.6	Warisan Autosomal	10
2.7	Persilangan Satu Sifat Beda (Monohibrid)	11
2.8	Persilangan Dua Sifat Beda (Dihibrid)	12
BAB 3.	METODE PENELITIAN	18
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Perkawinan Acak dalam Kondisi Normal	22
4.2	Perkawinan Acak Tidak Normal	32
	4.2.1 Perkawinan Acak dengan Salah Satu Gen Resesif Bersifat Letal (Gen <i>a</i> bersifat letal)	32
	4.2.2 Perkawinan Acak dengan Dua Gen Resesif Bersifat Letal (Gen <i>a</i> dan <i>b</i> bersifat letal)	38
	4.2.3 Perkawinan Acak dengan Gen Dominan <i>A</i> dan Gen Resesif <i>b</i> Bersifat Letal (Gen <i>a</i> bersifat letal)	43
BAB 5.	PENUTUP	48
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kuadrat Punnet untuk persilangan monohibrid	12
2.2 Genotip hasil persilangan dihibrid.....	13
2.3 Kuadrat Punnet untuk persilangan dihibrid beserta probabilitas genotipnya.	16



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema persilangan monohibrid.....	12
3.1 Diagram metode penelitian	18
4.1 Probabilitas genotip individu pada kondisi normal untuk generasi ke-1 sampai generasi ke-20.....	27
4.2 Probabilitas fenotip individu pada kondisi normal untuk generasi ke-1 sampai generasi ke-20.....	29
4.3 Probabilitas genotip individu pada kondisi normal dengan adanya keterkaitan antar dua lokus ($l = 0,4$) untuk generasi ke-1 sampai generasi ke-20	30
4.4 Probabilitas fenotip individu pada kondisi normal dengan adanya keterkaitan antar dua lokus ($l = 0,4$) untuk generasi ke-1 sampai generasi ke-20	31
4.5 Probabilitas genotip individu dengan gen a letal tanpa ada keterkaitan antar dua lokus	37
4.6 Probabilitas genotip individu dengan gen a letal dengan ada keterkaitan antar dua lokus ($l = 0,4$)	37
4.7 Probabilitas genotip individu dengan gen a dan b letal tanpa ada keterkaitan antar dua lokus	42
4.8 Probabilitas genotip individu dengan gen a dan b letal dengan ada keterkaitan antar dua lokus	42
4.9 Probabilitas genotip individu dengan gen A dan b letal tanpa ada keterkaitan antar dua lokus	46
4.10 Probabilitas genotip individu dengan gen A dan b letal dengan ada keterkaitan antar dua lokus	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Grafik probabilitas genotip kondisi normal dengan nilai awal jumlah genotip $AABB$ 110, jumlah genotip $AABb$ 90 dan jumlah genotip $AaBb$ 150 dengan berbagai koefisien linkage.....	52
B. Grafik probabilitas genotip kondisi normal untuk contoh lain nilai awal dan koefisien linkage.....	55
C. Grafik probabilitas genotip dengan adanya gen a letal untuk contoh lain nilai awal dan koefisien linkage.....	56
D. Grafik probabilitas genotip dengan adanya gen a dan gen b letal untuk contoh lain nilai awal dan koefisien linkage.....	57
E. Grafik probabilitas genotip dengan adanya gen A dan gen b letal untuk contoh lain nilai awal dan koefisien linkage.....	58
F. Frekuensi fenotip individu pada kondisi normal dengan adanya keterkaitan antar dua lokus ($l = 0,4$) untuk generasi ke-1 sampai generasi ke-20	59
G. Skrip Program.....	60