

**SELEKSI FITUR DAN OPTIMASI PARAMETER JARINGAN  
SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION* BERBASIS ALGORITMA  
GENETIKA UNTUK KLASIFIKASI KANKER PAYUDARA  
BERDASARKAN PROFIL *MICRORNA***



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika**

**Disusun Oleh :**

**Amazona Adorada**

**24010314140123**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amazona Adorada

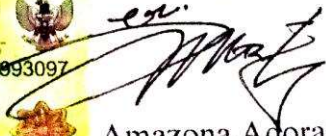
NIM : 24010314140123

Judul : Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Berbasis Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Profil *MicroRNA*

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



Semarang, 25 Juni 2019

*ea.*  
  
Amazona Adorada

24010314140123

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*  
Berbasis Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan  
Profil *MicroRNA*

Nama : Amazona Adorada

NIM : 24010314140123

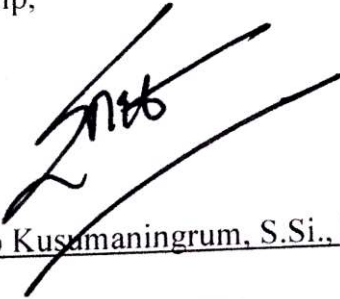
Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 27 Mei 2019.

Semarang, 25 Juni 2019

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika


FSM Undip,

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

NIP. 198104202005012001

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua,

  
Priyo Sidik Sasongko, S.Si., M.Kom

NIP. 197007051997021001

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*  
Berbasis Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan  
Profil *MicroRNA*

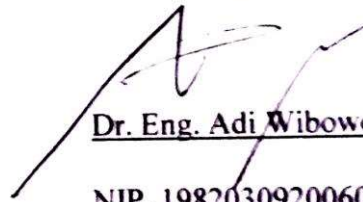
Nama : Amazona Adorada

NIM : 24010314140123

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 27 Mei 2019.

Semarang, 25 Juni 2019

Pembimbing,



Dr. Eng. Adi Wibowo, S.Si., M.Kom.

NIP. 198203092006041002

## ABSTRAK

Kanker payudara merupakan jenis kanker yang paling sering ditemukan pada wanita. Kanker payudara mengalami peningkatan angka mortalitas setiap tahunnya karena belum ditemukan suatu metode deteksi dini yang tepat. *MicroRNA* dapat dijadikan sebagai biomarker yang potensial, karena profil fitur *microRNA* pada kanker payudara akan mengalami penurunan atau peningkatan nilai ekspresi jika dibandingkan dengan kondisi normal. Namun karena jenis *microRNA* penyusun kanker payudara berjumlah ribuan, maka diperlukan biaya yang besar untuk mendeteksi seluruhnya. Metode Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* memiliki performa yang baik dalam generalisasi, sehingga cocok digunakan sebagai metode untuk klasifikasi dengan banyak fitur. Hasil klasifikasi dari model jaringan syaraf tiruan akan lebih akurat jika parameter yang digunakan dapat dioptimalkan secara tepat. Algoritma genetika dapat digunakan untuk melakukan optimasi parameter jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sekaligus melakukan seleksi fitur karena karakteristik pencarian global yang dimilikinya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang dioptimasi menggunakan algoritma genetika serta dikombinasikan dengan seleksi fitur (GABPNN\_FS) terhadap jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang dioptimasi menggunakan algoritma genetika tanpa seleksi fitur (GABPNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa GABPNN memiliki hasil yang lebih baik dengan nilai akurasi, sensitifitas, dan spesifisitas yaitu 98.00%, 99.00%, dan 97.00%. Namun GABPNN\_FS memiliki rata-rata durasi proses yang lebih cepat yaitu 53.2689 detik. Hasil penerjemahan kromosom dari individu terbaik pada GABPNN\_FS untuk klasifikasi kanker payudara berdasarkan profil *microRNA* yaitu *random state* = 6098, *learning rate* = 0.7, jumlah *hidden neuron* = 6, dan jumlah fitur terpilih = 707 fitur yang menghasilkan nilai akurasi, sensitifitas, dan spesifisitas yaitu 97.50%, 99.00%, dan 96.00%.

**Kata Kunci :** Kanker payudara, *MicroRNA*, Jaringan syaraf tiruan, *Backpropagation*, Optimasi parameter, Seleksi fitur, dan Algoritma genetika

## ABSTRACT

Breast cancer is a kind of malignant tumor which is most often found in women and it tends to increase because there has not been found an appropriate early detection method. MicroRNA can be used as a potential biomarker for cancer, because the feature profile of microRNA in cancer will have a change in expression number when compared to a normal microRNA. But, since there are thousands of types of microRNA that make up breast cancer, it requires a lot of costs if it has to be detected entirely. Backpropagation has a good performance in generalization, so it is suitable to classify many features. Classification produced from ANN models will be more accurate if the parameters can be optimized appropriately. Genetic algorithm can be used to optimize backpropagation parameters while selecting features simultaneously. The objective of this research is to compare the performance of backpropagation that optimized using genetic algorithm and combined with feature selection (GABPNN\_FS) with backpropagation that optimized using genetic algorithm without feature selection (GABPNN). The result of this research showed that GABPNN had better average output compared to GABPNN\_FS with values of accuracy, sensitivity, and specificity, namely 98.00%, 99.00%, and 97.00%. But GABPNN\_FS had a faster running time with process duration as big as 53.2689 seconds. The best result from the GABPNN\_FS process for classification of breast cancer based on microRNA profile, those were random state = 6098, learning rate = 0.7, number of hidden neurons = 6, and the number of selected features = 707 features that produce values of accuracy, sensitivity, and specificity were 97.50%, 99.00%, and 96.00%.

**Keywords :** Breast cancer, MicroRNA, Artificial neural network, Backpropagation, Parameters optimization, Feature selection, Genetic algorithm

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Berbasis Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Profil *MicroRNA*”.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tentulah penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Universitas Diponegoro dan selaku dosen perwalian.
2. Bapak Panji Wisnu Wirawan, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Eng. Adi Wibowo, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak Sri Erlangga dan Ibu Sasmini selaku orang tua yang selalu sabar dan selalu memberikan dukungan serta doa dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Naturalita Defa Adorada, Sase Febra Adorada, Efa Yuli Suswanti, teman-teman dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dokumen tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun dalam penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Semarang, 25 Juni 2019

Amazona Adorada

24010314140123

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup.....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Kanker Payudara.....	6
2.2. MicroRNA sebagai Biomarker Kanker .....	7
2.3. Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Berbasis Algoritma Genetika .....	9
2.3.1. Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> .....	10
2.3.2. Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner .....	12
2.3.3. Pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	13
2.3.4. Pengujian <i>Backpropagation</i> .....	16
2.3.5. Perhitungan Mean Square Error .....	17
2.4. Algoritma Genetika.....	17
2.4.1. Kromosom .....	19

2.4.2.	<i>Fitness</i> .....	20
2.4.3.	Seleksi.....	20
2.4.3.1.	Elitism .....	21
2.4.3.2.	Roulette Wheel.....	21
2.4.4.	Rekombinasi.....	22
2.4.4.1.	Crossover.....	22
2.4.4.2.	Mutasi.....	23
2.5.	K-Fold Cross Validation.....	24
2.6.	Confusion Matrix.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		27
3.1.	Garis Besar Penyelesaian Masalah .....	27
3.1.1.	Pengumpulan Data.....	28
3.1.2.	Pemetaan Data .....	29
3.1.3.	Normalisasi Data .....	31
3.1.4.	Pembagian Data.....	33
3.1.5.	Inisialisasi dan Penerjemahan Kromosom.....	35
3.1.6.	Pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	40
3.1.7.	Operasi Genetik .....	45
3.1.8.	Pengujian <i>Backpropagation</i> .....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		59
4.1.	Lingkungan Penelitian .....	59
4.2.	Pengujian Sistem.....	59
4.2.1.	Dataset .....	59
4.2.2.	Skenario Pengujian .....	60
4.2.3.	Hasil Skenario Pengujian.....	60
4.2.3.1.	Hasil Skenario 1 .....	61
4.2.3.2.	Hasil Skenario 2 .....	65
BAB V PENUTUP .....		70
DAFTAR PUSTAKA.....		72
LAMPIRAN – LAMPIRAN .....		74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Letak Kanker Payudara (Willy, 2016) .....	6
Gambar 2.2.	Biogenesis <i>MicroRNA</i> (Anwar, et al., 2018) .....	8
Gambar 2.3.	Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> dengan Satu Lapisan Tersembunyi .... (Siang, 2009).....	12
Gambar 2.4.	Ilustrasi Alel, Gen, Kromosom, dan Populasi.....	19
Gambar 2.5.	Pencarian Solusi dalam Algoritma Genetika .....	20
Gambar 2.6.	Ilustrasi Seleksi <i>Roulette Wheel</i> .....	21
Gambar 2.7.	Ilustrasi Proses <i>Crossover</i> .....	23
Gambar 2.8.	Ilustrasi <i>K-Fold Cross Validation</i> dengan $K = 10$ (Haley, 2017) .....	24
Gambar 3.1.	Tahapan Proses Garis Besar Penyelesaian Masalah .....	28
Gambar 3.2.	Diagram Alir Proses Pemetaan Data.....	29
Gambar 3.3.	Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> untuk Klasifikasi Kanker .... Payudara Berdasarkan Profil Fitur <i>Microrna</i> .....	31
Gambar 3.4.	Diagram Alir Proses Normalisasi Data.....	32
Gambar 3.5.	Diagram Alir Pembagian Data Latih dan Data Uji.....	34
Gambar 3.6.	<i>K-Fold Cross Validation</i> untuk $K = 10$ .....	34
Gambar 3.7.	Diagram Alir Inisialisasi dan Penerjemahan Kromosom.....	36
Gambar 3.8.	Ilustrasi Representasi Kromosom .....	36
Gambar 3.9.	Diagram Alir Pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	41
Gambar 3.10.	Diagram Alir Operasi Genetik Algoritma Genetika .....	46
Gambar 3.11.	Diagram Alir <i>Elitism Selection</i> .....	48
Gambar 3.12.	Diagram Alir <i>Roulette Wheel Selection</i> .....	49
Gambar 3.13.	Diagram Alir <i>Crossover</i> .....	52
Gambar 3.14.	Diagram Alir Mutasi .....	53
Gambar 3.15.	Diagram Alir Pengujian <i>Backpropagation</i> .....	56

Gambar 4.1.	Grafik Evolusi Error Pelatihan Individu Terbaik dan Rata-Rata .....	
	Error Pelatihan Percobaan P-11 .....	65
Gambar 4.2.	Grafik Evolusi Error Pelatihan Individu Terbaik dan Rata-Rata .....	
	Error Pelatihan Percobaan FS-7 .....	68
Gambar 4.3.	Grafik Evolusi Jumlah Fitur Individu Terbaik dan Rata-Rata Jumlah .....	
	Fitur Pelatihan Percobaan FS-7 .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar Penelitian Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Berbasis ..... Algoritma Genetika .....	10
Tabel 2.2. Variabel Pada <i>Backpropagation</i> dan Definisinya.....	16
Tabel 2.3. <i>Confusion Matrix</i> untuk Masalah Klasifikasi dengan Dua Kelas (Sokolava ..... & Lapalme, 2009).....	25
Tabel 3.1. Tabel Pemetaan <i>Input Neuron</i> dan <i>Output Neuron</i> .....	30
Tabel 3.2. Tabel Hasil Pemetaan Data.....	30
Tabel 3.3. Data Hasil Normalisasi .....	33
Tabel 3.4. Hasil Inisialisasi Populasi Algoritma Genetika .....	37
Tabel 3.5. Hasil Penerjemahan Populasi Kromosom .....	39
Tabel 3.6. Hasil Seleksi Fitur Berdasarkan Penerjemahan Populasi Kromsom .....	39
Tabel 3.7. Nilai <i>Input</i> dan Target Data Latih Contoh Perhitungann.....	41
Tabel 3.8. Inisialisasi Bobot Antara <i>Input Neuron</i> dan <i>Hidden Neuron</i> .....	42
Tabel 3.9. Inisialisasi Bobot Antara <i>Hidden Neuron</i> dan <i>Output Neuron</i> .....	42
Tabel 3.10. Bobot Akhir <i>vji</i> .....	45
Tabel 3.11. Bobot Akhir <i>wkj</i> .....	45
Tabel 3.12. Nilai <i>Fitness</i> Populasi Kromosom .....	47
Tabel 3.13. Hasil <i>Elitism Selection</i> .....	48
Tabel 3.14. Ranking Nilai <i>Fitness</i> Kromosom .....	49
Tabel 3.15. Hasil <i>Roulette Wheel Selection</i> .....	50
Tabel 3.16. Populasi Generasi Terakhir dengan Maksimum Generasi = 5 .....	54
Tabel 3.17. Kombinasi Parameter Individu Terbaik.....	55
Tabel 3.18. Hasil Pengujian <i>Backpropagation</i> .....	57
Tabel 3.19. Hasil Penghitungan <i>Confusion Matrix</i> .....	58

Tabel 4.1. Error Pelatihan dan Nilai <i>Fitness</i> Individu Terbaik Pengujian ..... Maksimum Generasi, Probabilitas <i>Crossover</i> , dan Probabilitas ..... Mutasi GABPNN.....	62
Tabel 4.2. Durasi Penghitungan <i>Fitness</i> dan Durasi Proses Individu Terbaik ..... Pengujian Maksimum Generasi, Probabilitas <i>Crossover</i> , dan Probabilitas ..... Mutasi GABPNN.....	62
Tabel 4.3. <i>Random State</i> , <i>Learning Rate</i> , <i>Hidden Neuron</i> , dan Jumlah Koneksi ..... Individu Terbaik Pengujian Maksimum Generasi, Probabilitas <i>Crossover</i> , ..... dan Probabilitas Mutasi GABPNN.....	64
Tabel 4.4. Akurasi, Sensitifitas, dan Spesifisitas Pengujian Individu Terbaik GABPNN	65
Tabel 4.5. Error Pelatihan, Nilai <i>Fitness</i> , Durasi Penghitungan <i>Fitness</i> , dan Durasi ..... Proses Individu Terbaik Pengujian GABPNN_FS.....	66
Tabel 4.6. <i>Random State</i> , <i>Learning Rate</i> , <i>Hidden Neuron</i> , Jumlah Fitur, dan ..... Jumlah Koneksi Individu Terbaik Pengujian GABPNN_FS.....	66
Tabel 4.7. Fitur Profil <i>Microrna</i> Terpilih.....	67
Tabel 4.8. Akurasi, Sensitifitas, dan Spesifisitas Pengujian Individu Terbaik GABPNN	69
Tabel 4.9. Perbandingan Kinerja GABPNN dan GABPNN_FS.....	69
Tabel 6.1. Data Profil <i>MicroRNA</i> Untuk Kanker Payudara.....	75
Tabel 6.2. Hasil Eksperimen Pengujian GABPNN.....	79
Tabel 6.3. Hasil Eksperimen Pengujian GABPNN_FS.....	86
Tabel 6.4. Fitur Profil <i>Microrna</i> Pengujian GABPNN_FS.....	87

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup tugas akhir mengenai Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Berbasis Algoritma Genetika untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Profil *MicroRNA*.

### 1.1. Latar Belakang

Penyakit kanker masih menjadi masalah utama bagi manusia saat ini, karena kanker merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Kanker payudara merupakan jenis tumor ganas atau kanker yang paling sering ditemukan pada wanita dan kejadiannya cenderung terus meningkat (Anwar, et al., 2018). Berdasarkan data proyek *GLOBOCAN (Global Burden Of Cancer)* terbaru pada tahun 2018 terdapat 2.088.849 kejadian kanker payudara di dunia dengan total kematian sebanyak 626.679 kematian atau 15% dari 4.169.387 kematian wanita yang disebabkan oleh kanker di dunia (IARC, 2018). Kanker payudara mengalami peningkatan angka mortalitas di setiap tahunnya karena belum ditemukan suatu metode deteksi dini dan prognosis yang tepat (Zhu, et al., 2014). Biasanya jika penderita mulai merasakan nyeri pada payudara dan jika benar itu disebabkan oleh kanker payudara, maka bisa dipastikan kanker tersebut sudah mencapai stadium lanjut (Saputro & Kusumawati, 2016).

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk melakukan diagnosis dini kanker payudara adalah dengan mengidentifikasi profil *microRNA*. *MicroRNA* merupakan anggota dari keluarga RNA yang tidak menyandi (*non-coding RNA*) yang membantu menerjemahkan informasi genetik DNA menjadi protein (Rosenfeld, et al., 2008). Adanya laporan bahwa hampir semua jenis kanker mengalami disregulasi ekspresi *microRNA* menunjukkan peran pentingnya dalam karsinogenesis (Anwar, et al., 2018). *Profiling* dengan ekspresi *microRNA* dilaporkan dapat digunakan untuk meningkatkan ketepatan diagnosis dan terapi kanker payudara karena kemampuannya untuk mengelompokkan penderita ke dalam subtype kanker payudara secara tepat (Rosenfeld, et al., 2008). Namun karena jenis *microRNA* yang menyusun kanker payudara berjumlah ribuan, maka memerlukan banyak biaya yang besar jika harus dideteksi

seluruhnya. Oleh karena itu diperlukan pemilihan profil *microRNA* terbaik yang dapat digunakan untuk klasifikasi kanker payudara.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah suatu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan proses belajar yang dilakukan melalui perubahan bobot sinapsisnya. Data dari masa lalu akan dipelajari oleh JST sehingga mempunyai kemampuan untuk memberi keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari (Sukmawati, et al., 2016). Salah satu metode yang ada pada JST adalah *backpropagation*. Metode *backpropagation* memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang rumit. Hal ini karena *backpropagation* dilatih dengan metode belajar supervisi sehingga dapat mengenali pola masukan dengan akurasi tinggi (Sukmawati, et al., 2016). Telah banyak diketahui bahwa klasifikasi yang dihasilkan dari model jaringan syaraf tiruan akan lebih akurat jika parameter seperti jumlah unit *hidden layer* dan *learning rate* dapat dioptimalkan secara tepat (Zamani, et al., 2012).

Seleksi Fitur (SF) adalah suatu teknik yang sering digunakan dalam penerapan pengenalan pola. Dengan menghapus fitur yang tidak relevan, mengganggu dan berlebihan dari ruang fitur, seleksi fitur meringankan masalah *overfitting* dan meningkatkan kinerja model. Melalui seleksi fitur juga dapat diperoleh wawasan dan informasi yang lebih mendalam tentang data dengan menganalisa pentingnya suatu fitur (Yan & Zhang, 2015). Karena desain yang rumit dan adanya SF yang juga digabungkan, ada kecenderungan yang meningkat untuk hibridisasi desain JST dengan algoritma evolusioner. Algoritma optimasi, khususnya Algoritma Genetika yang merupakan salah satu yang paling sering digunakan karena karakteristik pencarian global (Ahmad, et al., 2015).

Algoritma Genetika (GA) adalah suatu algoritma pencarian yang berbasis pada mekanika seleksi alam dan genetika alami (Goldberg, 1989). Castillo, et al. (2000) dalam penelitiannya telah menyusun empat cara yang berbeda untuk mengaplikasikan GA ke dalam JST yaitu untuk meng-optimasi bobot pada jaringan tetap, untuk menelusuri ruang arsitektur, untuk mencari parameter pembelajaran yang optimal, dan pendekatan genetik yang memodifikasi algoritma *backpropagation*. Penelitian mengenai jaringan syaraf tiruan dengan optimasi algoritma genetika sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, di antaranya Ahmad, et al. (2015) menggunakan algoritma genetika untuk melakukan optimasi parameter dan seleksi fitur pada tiga

variasi algoritma *backpropagation* yaitu *resilient backpropagation*, *levenberg marquardt*, dan *gradient descent with momentum* dengan akurasi terbaik dihasilkan oleh *resilient backpropagation* yaitu 98,29%. Penelitian lain dilakukan oleh Suhendra & Wardoyo (2015) menggunakan algoritma genetika untuk menentukan hubungan antara arsitektur dengan bobot awal JST agar mendapatkan kombinasi yang optimal terhadap parameter jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dan menghasilkan akurasi paling tinggi yaitu 99.04% pada data *user knowledge*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana mendapatkan parameter *backpropagation* terbaik dengan menggunakan optimasi algoritma genetika untuk klasifikasi kanker payudara berdasarkan profil *microRNA* tanpa seleksi fitur, serta kombinasi fitur hasil seleksi fitur dan parameter *backpropagation* terbaik secara otomatis menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika untuk klasifikasi kanker payudara berdasarkan profil *microRNA*.

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain :

1. Mendapatkan kombinasi fitur dan parameter terbaik pada jaringan syaraf tiruan *backpropagation* berbasis algoritma genetika untuk klasifikasi kanker payudara berdasarkan profil *microRNA*.
2. Membandingkan kinerja optimasi algoritma genetika pada jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan dan tanpa seleksi fitur.
3. Mengetahui parameter algoritma genetika terbaik untuk menghasilkan kombinasi fitur dan parameter jaringan syaraf tiruan *backpropagation* terbaik

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah penerapan model jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang dioptimasi menggunakan algoritma genetika yang telah dikembangkan dapat memberikan kontribusi terhadap penelitian terkait permasalahan optimasi parameter dan seleksi fitur pada klasifikasi berdasarkan *microRNA* dengan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

#### 1.4. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan klasifikasi adalah nilai intensitas *microRNA* kanker payudara dengan dua kelas output yaitu 0 (normal) dan 1 (kanker).
2. Arsitektur jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang digunakan adalah satu *input layer*, satu *hidden layer*, dan satu *output layer*
3. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python, Flask, HTML, CSS, Javascript, dan beberapa *library* pendukung.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

##### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir mengenai Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Berbasis Algoritma Genetika untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Profil *MicroRNA*.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan hasil studi pustaka mengenai teori yang berhubungan dengan pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.

##### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan metodologi penelitian yang digunakan dalam Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Berbasis Algoritma Genetika untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Profil *MicroRNA*, seperti metode pengumpulan data dan garis besar penyelesaian masalah.

##### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil skenario eksperimen dan analisis penelitian tugas akhir mengenai Seleksi Fitur dan Optimasi Parameter Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Berbasis Algoritma Genetika untuk Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Profil *MicroRNA*.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.