

**APLIKASI *FRAMEWORK* PEMBELAJARAN MESIN  
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN METODE  
*OBJECT-ORIENTED ANALYSIS AND DESIGN (OOAD)***



**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh :**

**Muhammad Noval Bintang Salim**

**24010314130100**

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

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Muhammad Noval Bintang Salim

NIM : 24010314130100

Judul : Aplikasi *Framework* Pembelajaran Mesin Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Object-Oriented Analysis and Design*.

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

Semarang, 26 Maret 2018



Muhammad Noval Bintang Salim  
24010314130100

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi *Framework* Pembelajaran Mesin Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD)

Nama : Muhammad Noval Bintang Salim

NIM : 24010314130100

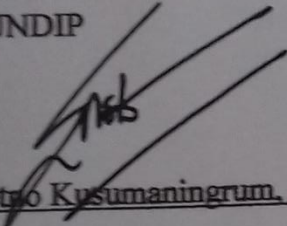
Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 20 Maret 2018 dan dinyatakan lulus pada tanggal 20 Maret 2018.

Semarang, 26 Maret 2018

Mengetahui,

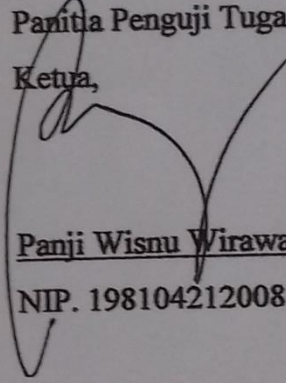
Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika

FSM UNDIP

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

NIP. 198104202005012001

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua,

  
Panji Wisnu Wirawan, ST, MT

NIP. 198104212008121002

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi *Framework* Pembelajaran Mesin Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD)

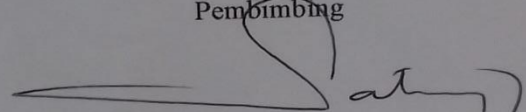
Nama : Muhammad Noval Bintang Salim

NIM : 24010314130100

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 20 Maret 2018.

Semarang, 26 Maret 2018

Pembimbing



Satriyo Adhy, S.Si, M.T  
NIP. 198302032006041002

## ABSTRAK

Saat ini, ada beberapa aplikasi yang memberikan kemudahan untuk mengolah data yang dimiliki menggunakan algoritma pembelajaran mesin. Aplikasi pembelajaran mesin tersebut menyediakan beberapa operator / algoritma pembelajaran mesin yang dapat dipakai sehingga pengguna yang memiliki data tidak perlu membangun algoritmanya dari awal. Juga memberikan interaksi *drag & drop* yang memudahkan pengguna untuk memvisualisasikan operator dan dataset yang ingin diolah. Beberapa contoh aplikasi pembelajaran mesin yang sudah ada yaitu RapidMiner dan Weka. Kedua aplikasi tersebut berbasis *desktop* atau hanya dapat berjalan pada sistem operasi tertentu. Keterbatasan aplikasi berbasis *desktop* tersebut memunculkan peluang pengembangan aplikasi serupa berbasis *web*. Aplikasi ini memiliki banyak komponen yang saling berinteraksi. Interaksi antar komponen ini lebih mudah dikembangkan melalui pengembangan berbasis objek. Setiap komponen dilihat sebagai objek-objek yang saling berinteraksi dan mudah dipahami. Pengembangan aplikasi ini melihat permasalahan dengan pendekatan objek dan membangunnya dengan pendekatan objek. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD). Skripsi ini menghasilkan aplikasi *framework* pembelajaran mesin berbasis *web*. Aplikasi telah dikembangkan dan dapat diakses menggunakan *web browser* di sistem operasi yang berbeda-beda. Aplikasi menggunakan interaksi *drag & drop* untuk memvisualisasikan rancangan operator dan dataset yang akan diolah dan berhasil mengolah dataset menggunakan operator yang dibangun. Aplikasi juga telah diuji melalui *usability testing* untuk menguji nilai interaksi pengguna dengan aplikasi, nilai tingkat komponen *learnability* sebesar 85% dan *satisfaction* sebesar 82,5%.

**Kata Kunci :** *Machine Learning, Framework, Web, Usability Testing, OOAD.*

## ABSTRACT

Currently, there are several applications that make it easy to process the data using machine learning algorithms. The machine learning application provides several operator / machine learning algorithms that can be used so that users who have data do not need to build the algorithm from scratch. It also provides a drag & drop interaction that makes it easy for users to visualize the operators and datasets they want to process. Some examples of existing machine learning applications are RapidMiner and Weka. Both applications are desktop-based or can only run on certain operating systems. The limitations of such desktop-based applications bring up similar web-based application development opportunities. This application has many components that interact with each other. The interaction between these components is more easily developed through object-based development. Each component is seen as interacting object and easy-to-understand. The development of this application looks at the problem with the object approach and builds it with the object approach. This application was developed using Object-Oriented Analysis and Design (OOAD) method. This study produced a web-based machine learning framework application. This application has been developed and can be accessed using a web browser on different operating systems. This application used drag & drop interactions to visualize the design of the operator and the dataset to be processed and successfully process the dataset using the built operator. This application tested through usability testing to test the value of user interaction with the application, the learnability component level of 85% and the satisfaction of 82.5%.

**Keywords :** Machine Learning, Framework, Web, Usability Testing, OOAD.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi *Framework* Pembelajaran Mesin Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Object-Oriented Analysis and Design*”.

Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika.
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs., selaku Koordinator Skripsi.
4. Satriyo Adhy, S.Si, M.T, selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam penyampaian materi maupun isi dari materi tersebut. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, 26 Maret 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. <i>Framework</i> .....	5
2.2. <i>Machine Learning</i> .....	5
2.3. <i>Backpropagation</i> .....	6
2.4. <i>Pemrograman Berbasis Objek</i> .....	6
2.5. <i>Object-Oriented Analysis and Design</i> .....	8
2.6. <i>Unified Modeling Language</i> .....	9
2.6.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	9
2.6.2. <i>Communication Diagram</i> .....	11
2.6.3. <i>Deployment Diagram</i> .....	12
2.6.4. <i>Class Diagram</i> .....	12
2.6.5. <i>Sequence Diagram</i> .....	13

2.7.	RapidMiner.....	13
2.7.1.	<i>Data Access</i> .....	14
2.7.2.	<i>Data Exploration</i> .....	14
2.7.3.	<i>Data Preparation</i> .....	14
2.7.4.	<i>Cloud Execution</i> .....	14
2.8.	<i>Framework CodeIgniter</i> .....	14
2.9.	<i>Framework Django</i> .....	15
2.10.	<i>Black Box Testing</i> .....	16
2.11.	<i>Usability Testing</i> .....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1.	Arsitektur Aplikasi.....	18
3.2.	Fase Pengembangan Aplikasi.....	19
3.3.	<i>Business Process</i> .....	20
BAB IV PEMBAHASAN.....		21
4.1.	<i>Requirement</i> .....	21
4.1.1.	Deskripsi Umum Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin .....	21
4.1.2.	Daftar Aktor .....	21
4.1.3.	Daftar <i>Use Case</i> .....	22
4.1.4.	<i>Use Case Detail</i> .....	22
4.1.5.	<i>Use Case Diagram</i> .....	31
4.1.6.	Survei <i>Use Case</i> .....	32
4.1.7.	Sketsa Antarmuka .....	32
4.2.	<i>Analysis</i> .....	37
4.2.1.	Analisis <i>Class Diagram</i> .....	37
4.2.2.	<i>Communication Diagram</i> .....	43
4.3.	<i>Design</i> .....	47
4.3.1.	<i>Sequence Diagram</i> .....	47

4.3.2. <i>Class Diagram</i> .....	53
4.3.3. Skema Basis Data.....	53
4.3.4. <i>Deployment Diagram</i> .....	55
4.3.5. Rencana Pengujian .....	57
4.4. <i>Implementation</i> .....	57
4.4.1. Implementasi Basis Data .....	57
4.4.2. Implementasi Antarmuka.....	60
4.4.3. Implementasi <i>Running</i> Aplikasi.....	64
4.5. <i>Testing</i> .....	65
4.5.1. <i>Blackbox Testing</i> .....	65
4.5.2. <i>Usability Testing</i> .....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1. Kesimpulan.....	68
5.2. Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
Lampiran 1. <i>Class Diagram</i> (Analisis) .....	72
Lampiran 2. <i>Class Diagram</i> (Desain) .....	73
Lampiran 3. <i>Sequence Diagram</i> Proses Desain Model.....	74
Lampiran 4. Test Case Black Box Testing.....	75
Lampiran 5. Kuisisioner <i>Usability Testing</i> .....	80
Lampiran 6. Potongan Implementasi Kode Program.....	82
Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kelas (Pressman, 2001).....	7
Gambar 2.2. <i>Actor</i> (Arlow & Neustadt, 2002) .....	10
Gambar 2.3. <i>Use Case</i> (Arlow & Neustadt, 2002) .....	10
Gambar 2.4. <i>Use Case Diagram</i> (Arlow & Neustadt, 2002) .....	10
Gambar 2.5. <i>Use Case Detail</i> (Arlow & Neustadt, 2002) .....	11
Gambar 2.6. <i>Communication Diagram</i> (Docherty, 2005) .....	12
Gambar 2.7. <i>Deployment Diagram</i> (Docherty, 2005) .....	12
Gambar 2.8. <i>Class Diagram</i> (Docherty, 2005) .....	13
Gambar 2.9. <i>Sequence Diagram</i> (Docherty, 2005) .....	13
Gambar 3.1. Arsitektur Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin .....	18
Gambar 3.2. <i>Business Process</i> Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin .....	20
Gambar 4.1. <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin .....	31
Gambar 4.2. Sketsa Antarmuka Halaman Awal.....	33
Gambar 4.3. Sketsa Antarmuka Halaman Registrasi.....	33
Gambar 4.4. Sketsa Antarmuka Halaman <i>Login</i> .....	34
Gambar 4.5. Sketsa Antarmuka Halaman Profil .....	34
Gambar 4.6. Sketsa Antarmuka Halaman Daftar <i>Data Sample</i> .....	35
Gambar 4.7. Sketsa Antarmuka Halaman Tambah <i>Data Sample</i> .....	35
Gambar 4.8. Desain Antarmuka Halaman Ubah <i>Data Sample</i> .....	36
Gambar 4.9. Sketsa Antarmuka Halaman Daftar Operator.....	36
Gambar 4.10. Sketsa Antarmuka Halaman Tambah Operator .....	37
Gambar 4.11. Analisis <i>Class Diagram</i> Registrasi.....	37
Gambar 4.12. Analisis <i>Class Diagram Login</i> .....	38
Gambar 4.13. Analisis <i>Class Diagram</i> Menambah Operator .....	38
Gambar 4.14. Analisis <i>Class Diagram</i> Mengubah Operator .....	39
Gambar 4.15. Analisis <i>Class Diagram</i> Menghapus Operator.....	39
Gambar 4.16. Analisis <i>Class Diagram</i> Menambah Dataset.....	40
Gambar 4.17. Analisis <i>Class Diagram</i> Mengubah Dataset .....	40
Gambar 4.18. Analisis <i>Class Diagram</i> Menghapus Dataset .....	41
Gambar 4.19. Analisis <i>Class Diagram</i> Memasukkan Dataset ke Kanvas .....	41

Gambar 4.20. Analisis <i>Class Diagram</i> Menghubungkan Dataset / Operator .....	42
Gambar 4.21. Analisis <i>Class Diagram</i> Proses Desain Model.....	42
Gambar 4.22. <i>Communication Diagram</i> Registrasi.....	43
Gambar 4.23. <i>Communication Diagram Login</i> .....	44
Gambar 4.24. <i>Communication Diagram</i> Menambah Operator .....	44
Gambar 4.25. <i>Communication Diagram</i> Mengubah Operator.....	44
Gambar 4.26. <i>Communication Diagram</i> Menghapus Operator .....	45
Gambar 4.27. <i>Communication Diagram</i> Menambah Dataset .....	45
Gambar 4.28. <i>Communication Diagram</i> Mengubah Dataset .....	45
Gambar 4.29. <i>Communication Diagram</i> Menghapus Dataset .....	46
Gambar 4.30. <i>Communication Diagram</i> Memasukkan Operator / Dataset ke Kanvas .....	46
Gambar 4.31. <i>Communication Diagram</i> Menghubungkan Dataset / Operator.....	47
Gambar 4.32. <i>Communication Diagram</i> Proses Desain Model .....	47
Gambar 4.33. <i>Sequence Diagram</i> Registrasi.....	48
Gambar 4.34. <i>Sequence Diagram Login</i> .....	48
Gambar 4.35. <i>Sequence Diagram</i> Menambah Operator .....	49
Gambar 4.36. <i>Sequence Diagram</i> Mengubah Operator.....	50
Gambar 4.37. <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Operator .....	50
Gambar 4.38. <i>Sequence Diagram</i> Menambah Dataset .....	50
Gambar 4.39. <i>Sequence Diagram</i> Mengubah Dataset .....	51
Gambar 4.40. <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Dataset.....	51
Gambar 4.41. <i>Sequence Diagram</i> Memasukkan Operator / Dataset ke Kanvas .....	52
Gambar 4.42. <i>Sequence Diagram</i> Menghubungkan Operator / Dataset dengan Operator ..	52
Gambar 4.43. <i>Deployment Diagram</i> Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin.....	56
Gambar 4.44. Implementasi Tabel user .....	58
Gambar 4.45. Implementasi Tabel guest.....	58
Gambar 4.46. Implementasi Tabel data_sample .....	59
Gambar 4.47. Implementasi Tabel ds_data .....	59
Gambar 4.48. Implementasi Tabel machine.....	59
Gambar 4.49. Implementasi Antarmuka Halaman Awal .....	60
Gambar 4.50. Implementasi Antarmuka Halaman <i>Login</i> .....	61
Gambar 4.51. Implementasi Antarmuka Halaman Register .....	61
Gambar 4.52. Implementasi Antarmuka Halaman Profil.....	61

Gambar 4.53. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar <i>Data Sample</i> .....	62
Gambar 4.54. Implementasi Antarmuka Halaman Tambah <i>Data Sample</i> .....	62
Gambar 4.55. Implementasi Antarmuka Halaman Ubah <i>Data Sample</i> .....	63
Gambar 4.56. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Operator .....	63
Gambar 4.57. Implementasi Antarmuka Halaman Tambah Operator .....	64
Gambar L1.1. <i>Class Diagram</i> (Analisis) Framework Pembelajaran Mesin .....	72
Gambar L2.1. <i>Class Diagram</i> (Desain) Framework Pembelajaran Mesin .....	73
Gambar L3.1. <i>Sequence Diagram</i> Proses Desain Model.....	74
Gambar L7.1. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	91

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penjelasan Fase OOAD (Docherty, 2005) .....	8
Tabel 2.2. Deskripsi Komponen <i>Usability</i> .....	17
Tabel 4.1. Daftar Aktor Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin .....	21
Tabel 4.2. Daftar <i>Use Case</i> Aplikasi <i>Framework</i> Pembelajaran Mesin .....	22
Tabel 4.3. <i>Use Case Detail</i> Registrasi .....	23
Tabel 4.4. <i>Use Case Detail</i> Login .....	23
Tabel 4.5. <i>Use Case Detail</i> Menambah Operator .....	24
Tabel 4.6. <i>Use Case Detail</i> Mengubah Operator .....	25
Tabel 4.7. <i>Use Case Detail</i> Menghapus Operator .....	26
Tabel 4.8. <i>Use Case Detail</i> Menambah Dataset .....	26
Tabel 4.9. <i>Use Case Detail</i> Mengubah Dataset .....	27
Tabel 4.10. <i>Use Case Detail</i> Menghapus Dataset .....	28
Tabel 4.11. <i>Use Case Detail</i> Memasukkan Operator / Dataset ke Kanvas .....	29
Tabel 4.12. <i>Use Case Detail</i> Menghubungkan Dataset / Operator dengan Operator .....	29
Tabel 4.13. <i>Use Case Detail</i> Proses Desain Model .....	30
Tabel 4.14. Detail <i>Use Case Diagram</i> Registrasi .....	38
Tabel 4.15. Detail <i>Use Case Diagram</i> Login .....	38
Tabel 4.16. Detail <i>Use Case Diagram</i> Menambah Operator .....	38
Tabel 4.17. Detail <i>Use Case Diagram</i> Mengubah Operator .....	39
Tabel 4.18. Detail <i>Use Case Diagram</i> Menghapus Operator .....	39
Tabel 4.19. Detail <i>Use Case Diagram</i> Membuat Dataset .....	40
Tabel 4.20. Detail <i>Use Case Diagram</i> Mengubah Dataset .....	40
Tabel 4.21. Detail <i>Use Case Diagram</i> Menghapus Dataset .....	41
Tabel 4.22. Detail <i>Use Case Diagram</i> Menambah Dataset / Operator ke Canvas .....	41
Tabel 4.23. Detail <i>Use Case Diagram</i> Menghubungkan Dataset dengan Operator .....	42
Tabel 4.24. Detail <i>Use Case Diagram</i> Proses Desain Model .....	43
Tabel 4.25. Rancangan Tabel user .....	53
Tabel 4.26. Rancangan Tabel guest .....	54
Tabel 4.27. Rancangan Tabel data_sample .....	54
Tabel 4.28. Rancangan Tabel ds_data .....	55

Tabel 4.29. Rancangan Tabel machine .....	55
Tabel 4.31. Dataset <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Gerbang Logika XOR .....	64
Tabel 4.32. Contoh Hasil Eksekusi Backpropagation pada Aplikasi <i>Framework</i> .....	65
Tabel 4.33. Contoh Hasil Eksekusi Backpropagation pada Aplikasi RapidMiner .....	65
Tabel 4.34. Hasil Pengujian <i>Blackbox Testing</i> .....	65
Tabel 4.35. Responden <i>Usability Testing</i> .....	66
Tabel 4.36. Hasil <i>Usability Testing</i> .....	66
Tabel L4.1. <i>Test case Black Box Testing</i> .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Class Diagram</i> (Analisis) .....	72
Lampiran 2. <i>Class Diagram</i> (Desain) .....	73
Lampiran 3. <i>Sequence Diagram</i> Proses Desain Model.....	74
Lampiran 4. <i>Test Case Black Box Testing</i> .....	75
Lampiran 5. Kuisisioner <i>Usability Testing</i> .....	80
Lampiran 6. Potongam Implementasi Kode Program.....	82
Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	91

## DAFTAR ISTILAH

No.	Istilah	Keterangan
1.	Operator	Merupakan istilah untuk algoritma yang dapat menjalankan dan memproses data pada aplikasi <i>framework</i> .
2.	Dataset	Merupakan data yang diproses oleh operator pada aplikasi <i>framework</i> .
3.	OOAD	Singkatan dari <i>Object Oriented Analysis and Design</i> .
4.	OOA	Singkatan dari <i>Object-Oriented Analysis</i> .
5.	OOD	Singkatan dari <i>Object-Oriented Design</i> .
6.	OOP	Singkatan dari <i>Object Oriented Programming</i> .
7.	UML	Singkatan dari <i>Unified Modeling Language</i> .
8.	Canvas	Merupakan elemen/ daerah pada halaman awal aplikasi yang digunakan untuk menggambar operator/ dataset.
9.	Node	Istilah yang digunakan untuk operator dan dataset yang berada pada kanvas.
10.	cURL	Merupakan program untuk memindai atau <i>me-request</i> ke sebuah <i>server</i> tanpa interaksi <i>user</i> .

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup dalam penyusunan laporan skripsi mengenai Aplikasi *Framework* Pembelajaran Mesin Berbasis Web Menggunakan Metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD).

### **1.1. Latar Belakang**

Skripsi ini merupakan salah satu bagian dari rangkaian penelitian tentang pendeteksian penyakit menggunakan algoritma Backpropagation. Pendeteksian penyakit kanker dengan mengambil gambar melalui *smartphone* berbasis Android (Kharis, et al., 2017).

*Machine learning* atau pembelajaran mesin merupakan metode integral dari *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan). Pembelajaran mesin ini memiliki konsep dimana “mesin” mendeteksi perbedaan pola dan beradaptasi pada keadaan yang baru. Pembelajaran mesin juga dapat menjadi metode pembelajaran yang berbasis pada pengalaman dan penjelasan. Pada bidang robotika, pembelajaran mesin menjadi hal yang sangat vital, membantu untuk menentukan keputusan yang paling optimal dengan cara yang efisien dan terorganisir (Talwar & Kumar, 2013).

Saat ini, pembelajaran mesin dengan algoritma terbaru seperti *Bayesian networks* dan *support vector machines*, sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sistem komersial, mendukung pemrosesan komputasi yang lebih murah, dan lebih bertenaga. Hal tersebut memungkinkan untuk memproduksi model secara cepat dan efisien, yang dapat menganalisa data yang lebih kompleks dan lebih mendapatkan hasil yang lebih detail. Pembelajaran mesin telah menjadi bagian integral dari penelitian dan pemasaran internet, dan akan menjadi teknologi penting yang bergerak maju ke masa depan pengelolaan data, *big data*, dan kecerdasan buatan (Foote, 2016).

Pembelajaran mesin cocok untuk segala industri. Sudah banyak perusahaan komersial besar yang menerapkan dan menggunakan pembelajaran mesin mereka sendiri. Contoh penggunaan pembelajaran mesin, yaitu pada situs eBay, situs berbelanja yang dapat memungkinkan penjual dan pembeli bertransaksi dalam situs

tersebut. Pada situs eBay, penggunaan pembelajaran mesin terdapat pada pencarian produk, dimana pengguna akan diberikan hasil pencarian yang terbaik bagi pengguna tersebut. Juga pada rekomendasi produk, pengguna akan diberikan produk yang sesuai dengan kebiasaan dan keinginan pengguna (Lopez, 2016).

Namun, untuk perusahaan menengah kecil yang tidak memiliki banyak sumber daya, masih banyak yang tidak dapat menggunakan dan menikmati pembelajaran mesin ini. Sehingga mereka kesulitan dalam memprediksi apa langkah yang seharusnya mereka ambil melalui data-data yang mereka miliki.

Saat ini terdapat beberapa perangkat lunak yang dapat dipakai oleh semua kalangan untuk memproses data yang mereka miliki menjadi sebuah *output* yang bernilai. Perangkat lunak tersebut contohnya adalah “RapidMiner”, merupakan perangkat lunak berbasis *desktop* yang menyediakan beberapa algoritma pembelajaran mesin yang dapat digunakan untuk memproses data yang kurang bernilai menjadi sebuah keputusan atau suatu hal yang berharga (RapidMiner, 2013).

RapidMiner memudahkan pengguna melalui interaksi antarmuka dengan melakukan *drag & drop* untuk memvisualisasikan atau merancang operator dan dataset yang akan diproses. RapidMiner dapat digunakan dengan memasangnya pada *desktop* atau *server* yang dimiliki. RapidMiner yang dipasang pada *desktop* bernama RapidMiner Studio dan yang dipasang pada *server* bernama RapidMiner Server (RapidMiner, 2013). Namun, RapidMiner Studio terbatas pada fleksibilitas penggunaannya, dimana terdapat beberapa *requirement* perangkat keras dan perangkat lunak yang harus dipenuhi pada komputer pengguna. RapidMiner Server dengan versi gratis juga terbatas pada RAM (*Random Access Memory*), *Logical Processors*, dan *API Calls* yang diberikan. Pengguna harus mengeluarkan banyak uang untuk mendapatkan spesifikasi yang lebih dari RapidMiner Server.

Permasalahan tersebut memunculkan sebuah ide dan peluang untuk mengembangkan sebuah aplikasi *framework* pembelajaran mesin serupa RapidMiner yang penggunaannya lebih fleksibel dan tidak bergantung pada banyak *requirement*. Salah satu cara untuk membuat aplikasi tersebut lebih fleksibel adalah dengan membuat versi aplikasi berbasis *web*. Aplikasi berbasis *web* lebih fleksibel karena setiap perangkat komputer biasanya sudah terpasang peramban (*browser*) secara *default*. Peramban (*browser*) modern saat ini juga sudah dapat dipasang lintas-*platform*. Aplikasi yang dikembangkan juga dapat digunakan oleh banyak pengguna.

Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk tidak memasang sendiri aplikasi pada *server* yang harus dimiliki. Pengguna dapat membuka peramban, kemudian mengakses dan menjalankan aplikasi melalui internet.

Aplikasi ini juga menggunakan *drag & drop* untuk memvisualisasikan operator dan dataset yang akan dirancang dan diproses. Interaksi pengguna menggunakan *drag & drop* akan lebih mudah dikembangkan melalui pengembangan perangkat lunak berbasis objek yang melihat komponen-komponen tersebut sebagai objek yang saling berinteraksi. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD) dengan melihat analisis dengan sudut pandang objek dan membuat desain dengan sudut pandang objek.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana membuat aplikasi *framework* pembelajaran mesin berbasis *web* yang dapat mengelola algoritma pada setiap operator dan mengelola dataset dari pengguna menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design*?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini adalah mengetahui bagaimana membuat aplikasi *framework* pembelajaran mesin berbasis *web* yang dapat mengelola algoritma pada setiap operator dan mengelola dataset dari pengguna menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design*.

Manfaat skripsi ini adalah diperoleh Aplikasi *Framework* Pembelajaran Mesin Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Object-Oriented Analysis and Design*. Aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan para pengembang algoritma pembelajaran mesin dan pemilik data untuk mengolah data menggunakan operator yang sudah tersedia pada aplikasi. Aplikasi ini dapat menjadi sebuah wadah yang dapat mengolah data secara dinamis tanpa harus menggunakan aplikasi yang berbeda-beda.

## **1.4. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari aplikasi *framework* pembelajaran mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka yang ditampilkan kepada pengguna dibangun berbasis *web* menggunakan *framework* CodeIgniter, bahasa pemrograman PHP, CSS dan HTML.
2. Sistem komputasi yang menerima perintah dari antarmuka dan menjalankan setiap algoritma pembelajaran mesin menggunakan *framework* Django dan menggunakan bahasa pemrograman Python.
3. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD).
4. Pengembangan aplikasi sampai fase pengujian (*testing*).
5. Pengguna hanya dapat mengunggah dataset sesuai dengan format yang ditentukan, yaitu berkas berekstensi *xlsx* dan *csv*.
6. Studi kasus menggunakan algoritma *Backpropagation* yang menjadi contoh operator.
7. Metode pengujian yang digunakan adalah metode *black box* dan *usability test* dengan komponen *Learnability* dan *Satisfaction*.