



Penerapan Model Machine Learning dalam Menentukan Rekomendasi Objek Wisata Provinsi Jawa Tengah

Belinda Mega Pratiwi¹⁾, Noora Qotrun Nada²⁾.

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang,
Jl. Sidodadi Timur No. 24 Semarang, Jawa Tengah 50252, Indonesia

¹Email : mmeega7921@gmail.com

²Email : noora@upgris.ac.id

Abstrak – *Bangkit Academy* merupakan program pendidikan untuk mempersiapkan high caliber technical talent untuk perusahaan teknologi di Indonesia dan Start-up, program tersebut berjalan selama lima bulan dengan tiga learning path salah satunya yaitu pada bidang Machine Learning. Rangkaian kegiatan dalam program SIB Bangkit Academy 2022 tersebut meliputi pembelajaran individu dan tugas akhir dalam bentuk tim yang terdiri dari ketiga learning path yang disebut dengan Capstone Project. Daya tarik sektor pariwisata meningkat seiring dengan pandemi Covid-19 yang telah mereda, terutama di provinsi Jawa Tengah. Mesin pencarian (search engine) seperti Google serta media sosial seperti Instagram dan Facebook adalah tools yang sering digunakan masyarakat untuk mencari rekomendasi objek wisata terbaik. Namun seringkali perangkat tersebut hanya menampilkan rekomendasi secara acak dan tidak memuat informasi terkait dengan lengkap. Permasalahan diatas dapat diselesaikan dengan menggunakan model Machine Learning dalam menentukan rekomendasi objek wisata berdasarkan rating. Metode yang digunakan yaitu Studi Pustaka. Untuk mendapatkan data-data yang bersifat teoritis maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara eksplorasi pada website open source yang menyediakan public dataset seperti Kaggle. Penggunaan Google Colab sebagai media dalam menulis kode dirancang untuk mempermudah prosesnya, serta secara fleksibel dapat diakses dalam jaringan internet dan dalam server milik Google. Library Tensorflow yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan kode juga dirasa dapat mempermudah kinerja. Keberhasilan penggunaan model Machine Learning tersebut akan membuka peluang untuk mengembangkan suatu aplikasi mobile yang siap digunakan.

Kata Kunci : *Bangkit Academy, Jawa Tengah, Machine Learning, Rekomendasi Pariwisata.*

PENDAHULUAN

Machine Learning menjawab pertanyaan tentang bagaimana membangun komputer yang meningkat secara otomatis melalui pengalaman yang terletak di persimpangan ilmu komputer dan statistik, dan merupakan inti dari kecerdasan buatan serta ilmu data. Kemajuan dalam *Machine Learning* telah didorong oleh pengembangan algoritma dan teori pembelajaran baru dan oleh ketersediaan data *online* dan komputasi berbiaya rendah. Pengadopsian metode *Machine Learning* intensif data dapat ditemukan di seluruh sains, teknologi, dan perdagangan yang mengarah pada lebih banyak pengambilan keputusan berbasis bukti di banyak lapisan masyarakat, termasuk perawatan esehatan, manufaktur, pendidikan, pemodelan keuangan, kepolisian, dan pemasaran [1].

Sektor pariwisata merupakan salah satu sektor terbesar dan terkuat dalam perekonomian dunia. Sektor pariwisata menjadi salah satu pendorong utama perekonomian dunia karena terdapat beberapa keuntungan yang mampu memberikan devisa cukup besar bagi negara, memperluas lapangan pekerjaan dan memperkenalkan budaya negara. Menurut United Nations World Tourism Organization (UNWTO) pada tahun 2014, sektor pariwisata berperan penting dalam menyumbang 9% dari total GDP dunia. Sektor pariwisata mampu menarik banyak tenaga kerja, hal ini menjadikan sektor



pariwisata sebagai satu dari 11 pekerjaan yang paling banyak menyerap tenaga kerja. Pada tahun 2014 sektor pariwisata telah menyumbang 6% dari total ekspor dunia atau sebesar US\$ 1.5 triliun [2].

Daya tarik sektor pariwisata meningkat seiring dengan pandemi Covid-19 yang telah mereda, terutama di provinsi Jawa Tengah yang memiliki populasi penduduk cukup tinggi. Belakangan ini juga terdapat beberapa hal yang menjadi kendala dalam perkembangan industri pariwisata di Indonesia khususnya di daerah. Hal itu disebabkan oleh kurangnya pengenalan dan publikasi dari setiap objek wisata, sehingga objek-objek tersebut menjadi jarang dikunjungi dikarenakan minimnya informasi terkait objek wisata di daerah tersebut. Keterbatasan *tools search engine* maupun media sosial seperti *Google*, *Instagram* dan *Facebook* yang menampilkan daftar objek wisata secara acak dan tidak lengkap menjadi kendala bagi *user* yang ingin mendapat rekomendasi terbaik. Oleh sebab itu, pendapatan daerah dari sektor pariwisata tidak meningkat. Kurangnya investasi dan pengembangan infrastruktur yang lambat juga menjadi salah satu penyebabnya. Selain itu, sumber daya manusia yang kurang dan aspek lingkungan yang tidak diperhatikan dapat mempersulit pengembangan sektor pariwisata daerah.

Dengan adanya kebutuhan tersebut, maka penulis memutuskan untuk menerapkan penggunaan model *Machine Learning* untuk menentukan rekomendasi objek wisata. Keberhasilan penggunaan *Machine Learning* tersebut akan membuka peluang untuk mengembangkan suatu aplikasi *mobile* yang siap digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah model *Machine Learning*, sehingga dapat menampilkan rekomendasi objek wisata berdasarkan rating *user*. Data rating itu sendiri diperoleh dari sebuah website *open source* yang menyediakan kumpulan *public dataset* serupa yang dapat digunakan oleh para *developer* lainnya. Diharapkan pembangunan proyek tersebut dapat menentukan metode yang efektif sehingga aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna. Model dirancang untuk menampilkan daftar rekomendasi objek wisata beserta informasi terkait rating, deskripsi singkat dan tarif dari setiap objek wisata. Untuk pengembangan lebih lanjut pengguna yang pernah berkunjung juga dapat memberikan rating sesuai pengalaman masing-masing.

METODE

Konsep Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk merekomendasikan item yang menarik bagi pengguna. Berdasarkan desainnya, sistem rekomendasi adalah sistem yang dipersonalisasi untuk pengguna [7].

Konsep Dasar Pemrograman Python

Python merupakan sebuah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi, perintah komputer, dan melakukan analisis data. Sebagai *general purpose language*, *Python* dapat digunakan untuk membuat program apapun dan menyelesaikan berbagai permasalahan.

a. Konsep Structuring Machine Learning Project

Structuring Machine Learning project merupakan suatu konsep mengenai aspek-aspek dalam pembangunan dan pengelolaan sebuah proyek *Machine Learning*.

b. *Tools* Pengembangan

1) Perangkat Lunak

- Python

Python adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpreter, interactive, objectoriented, dan dapat beroperasi hampir di semua platform: Mac,

Linux, dan Windows. Python termasuk bahasa pemrograman yang mudah dipelajari karena sintaks yang jelas, dapat dikombinasikan dengan penggunaan modul-modul siap pakai, dan struktur data tingkat tinggi yang efisien [3].

- Library Tensorflow

Tensorflow merupakan antarmuka untuk mengekspresikan algoritma pembelajaran mesin dan untuk mengeksekusi perintah dengan menggunakan informasi yang dimiliki tentang objek tersebut atau target yang dikenali serta dapat membedakan objek satu dengan objek lainnya [4].

- Microsoft Excel

Microsoft Excel atau *Microsoft Office Excel* adalah sebuah program aplikasi lembar kerja (program spreadsheet) yang dibuat dan didistribusikan oleh Microsoft Cooperation yang dapat dijalankan pada Microsoft Windows dan Mac OS. Aplikasi tersebut memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik. Microsoft excel dapat digunakan dalam mengolah, memproses dan menganalisis data sebelum data diproses menggunakan library Tensorflow dalam *Machine Learning* [5].

- Google Colaboratory

Google Colaboratory atau *Google Colab* adalah sebuah *executable document* bersifat dalam jaringan yang dapat digunakan untuk menyimpan, menulis serta membagikan program yang telah ditulis melalui *Google Drive*. Singkatnya, *Google Colab* merupakan fasilitas bahasa pemrograman *Python* dari *Google*. *Colab* menyediakan *runtime* secara penuh yang dikonfigurasi untuk pembelajaran mendalam serta akses gratis ke GPU yang stabil [6].

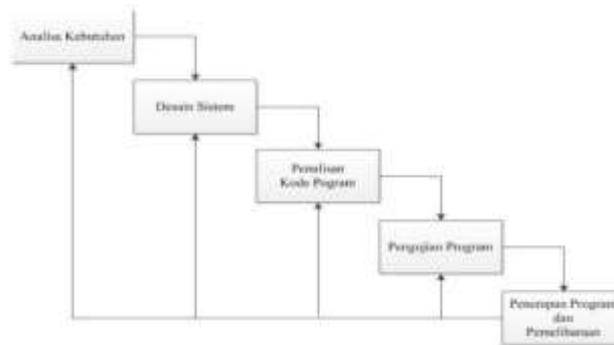
2) Perangkat Keras

Dalam pembangunan model hardware yang digunakan yaitu sebuah Laptop dengan spesifikasi :

- Merk HP 14s
- Sistem Operasi Windows 11
- Processor AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz
- RAM 8 GB
- SSD 512 GB

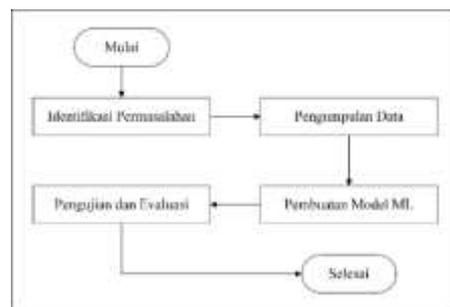
Metode Pengembangan

Dalam pengembangan model *Machine Learning* digunakan metode *Waterfall* guna mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada serta informasi lain yang diperlukan untuk pengembangan model. Metode air terjun (*Waterfall*) kadang dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menyiratkan pendekatan yang sistematis dan berurutan (sekuensial) pada pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan, pemodelan, konstruksi, serta penyerahan sistem/perangkat lunak [8]. Gambar 1 berikut merupakan siklus pengembangan dengan metode *Waterfall* yang dijadikan landasan dalam metode penelitian ini.

Gambar 1. Siklus Metode *Waterfall*

Tahapan Penelitian

Agar penelitian berjalan sesuai dengan yang direncanakan, perlu adanya kerangka penelitian. Pada penelitian ini penulis menggunakan tahapan pada metode *Waterfall*, sehingga urutan pada kerangka penelitian didasarkan pada konsep metode *Waterfall* itu sendiri. Berikut pada Gambar 2 merupakan kerangka penelitian dalam membangun model *Machine Learning* untuk menentukan rekomendasi objek wisata dalam bentuk diagram *Flowchart*. *Flowchart* yang digambarkan terdiri dari beberapa tahapan yaitu Identifikasi Permasalahan, Pengumpulan Data, Pembuatan Model *Machine Learning*, serta Pengujian dan Evaluasi.

Gambar 2. *Flowchart* Kerangka Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Sebagai bahan pendukung bagi penulis dalam mencari dan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, data yang dicari harus sesuai dengan tujuan penelitian. Metode yang digunakan yaitu Studi Pustaka. Untuk mendapatkan data-data yang bersifat teoritis maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara eksplorasi pada website *open source* yang menyediakan *public dataset* seperti *Kaggle*, serta membaca beberapa artikel dan media sosial yang memuat informasi terkait data yang diperlukan. Kemudian merangkum data-data yang diperlukan sehingga menjadi satu dataset yang utuh dan siap digunakan untuk pemodelan. Berikut adalah *public dataset* yang berhasil dikumpulkan dari *Kaggle*. Pada Gambar 3 dibawah merupakan tangkapan layar dari *public dataset* yang tersedia di *Kaggle*. Data tersebut mencakup informasi dan daftar objek wisata yang ada di Indonesia seperti nama objek wisata, id objek wisata, deskripsi, kategori, kota dan biaya masuk.

ID	Place_Name	Description	Category	City	Price
100	Kebudayaan Batik Yogyakarta	Pusat ilmu pengetahuan mengenai kebudayaan batik yang sangat luas dan dikumpulkan dalam museum batik	Budaya	Yogyakarta	4000
101	Tugu Pahlawan Jogja	Tugu Yogyakarta Jawa Tengah. Tugu Pahlawannya adalah sebuah landmark bersejarah yang penting di kota	Taman Hiburan	Yogyakarta	0
104	Talang Arbab	Talang Arbab merupakan tempat wisata yang berada di kabupaten Sukoharjo	Budaya	Yogyakarta	3000

Gambar 3. Data Objek Wisata dari *Kaggle*

Sedangkan pada *dataset* yang lain berisikan informasi mengenai pengunjung objek wisata. Pada Gambar 4 dibawah merupakan tangkapan layar dari *public dataset* yang tersedia di *Kaggle* terkait data pengunjung suatu objek wisata. Data tersebut mencakup informasi dan daftar pengunjung seperti id pengunjung, nama, alamat dan usia.

User_id	Location	Age
1	Seraang, Jawa Tengah	20
2	Bekasi, Jawa Barat	25
3	Cirebon, Jawa Barat	23
4	Bekasi, Jawa Barat	21
5	Lampung, Sumatera Selatan	28

Gambar 4. Data Pengunjung Wisata dari *Kaggle*

Selain itu, pada *dataset* yang lain berisikan informasi mengenai rating dari pengunjung. Pada Gambar 5 dibawah merupakan tangkapan layar dari *public dataset* yang tersedia di *Kaggle* terkait data rating suatu objek wisata yang diberikan oleh pengunjung yang mencakup informasi dan daftar id pengunjung, id objek wisata dan jumlah rating tiap objek.

User_id	Place_id	Place_Rat.
1	179	3
1	344	2
1	5	5
1	373	5
1	181	4
1	312	3
1	258	5
1	28	4

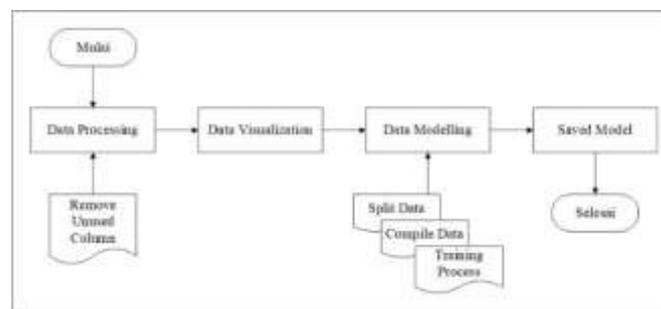
Gambar 5 Data Rating dari *Kaggle*

Dataset diatas memuat informasi mengenai objek wisata di Indonesia yang nantinya *dataset* tersebut akan dimodifikasi menggunakan *Microsoft Excel* sehingga sesuai dengan penelitian ini. Pada *dataset* tersebut ditambahkan kolom provinsi guna memudahkan pemilahan data objek wisata yang berada di Jawa Tengah. Kemudian data objek wisata yang berada di luar Jawa Tengah dihapus dari *dataset*.

Sehingga *dataset* hanya memuat informasi mengenai objek yang berada di Jawa Tengah saja sesuai dengan tujuan penelitian ini.

Pembangunan Model *Machine Learning*

Model Sistem Rekomendasi dirancang menggunakan *Machine Learning* untuk menghasilkan sebuah metode yang efektif untuk menyelesaikan rumusan masalah. Penggunaan *Google Colab* sebagai media dalam menulis kode dirancang untuk mempermudah prosesnya, serta secara fleksibel dapat diakses dalam jaringan internet dan dalam server milik *Google*. *Library Tensorflow* yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan kode juga dirasa dapat mempermudah kinerja. Pada Gambar 6 berikut merupakan diagram alir (*Flowchart*) dari perancangan pembangunan model. Diagram alir terbagi menjadi empat tahapan yaitu *Data Processing*, *Data Visualization*, *Data Modelling* dan *Saved Model*.

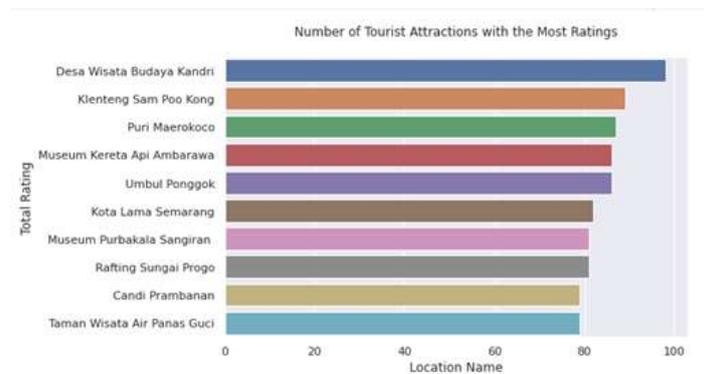


Gambar 6. *Flowchart* Perancangan Pembangunan Model

Data Processing dilakukan untuk menyiapkan *dataset* dengan mengunggah pada *platform Google Colab* dan memasukan dalam script kode untuk menyimpan data. Setelahnya dilakukan pembersihan data atau *data cleaning* dengan menghapus kolom yang tidak diperlukan pada proses *modelling*. **Data visualization** dilakukan untuk eksplorasi data dengan menampilkan data dalam bentuk diagram atau chart, sehingga dapat lebih mudah untuk dianalisis. **Data modelling** merupakan proses inti yang paling berpengaruh dalam keberhasilan pembangunan model sistem rekomendasi menggunakan *Machine Learning* pada penelitian ini yang terdiri dari **Split Data**, **Compile Data** dan **Training Data**. Setelah penulisan kode dan berhasil melakukan **Training Data**, maka model tersebut dapat disimpan dan *diexport* atau *diconvert* kedalam format *.tflipe*. Format tersebut yang nantinya dapat diterapkan pada suatu aplikasi mobile berbasis Android.

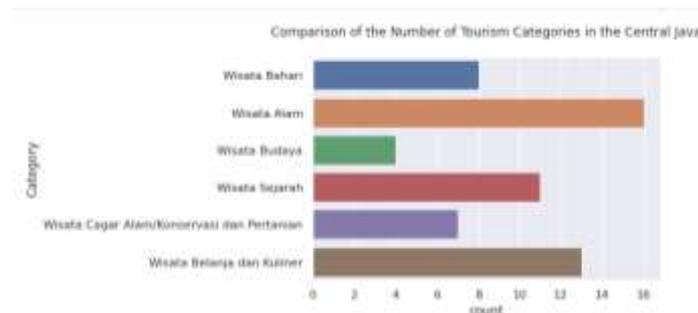
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses **Data Visualization** dihasilkan tampilan data dalam bentuk diagram atau chart yang memudahkan dalam proses analisis untuk proses *modelling*. Gambar 7 berikut menunjukkan diagram daftar sepuluh objek wisata dengan rating tertinggi yang ada dalam *dataset*. Terlihat Desa Wisata Budaya Kandri sebagai objek wisata dengan rata-rata rating tertinggi



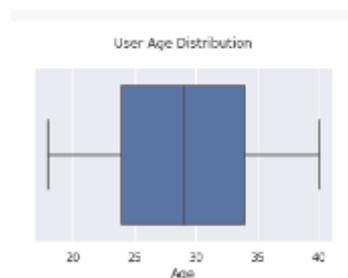
Gambar 7. Objek dengan Rating Tertinggi

Sedangkan Gambar 8 dibawah ini menampilkan diagram perbandingan jumlah kategori pada setiap objek wisata yang terdapat di *dataset*. Dapat dilihat terdapat enam kategori objek wisata yaitu Wisata Bahari, Wisata Alam, Wisata Budaya, Wisata Sejarah, Wisata Cagar Alam/Konservasi dan Pertanian serta Wisata Belanja dan Kuliner. Dengan Wisata Alam sebagai jumlah kategori terbanyak.



Gambar 8. Perbandingan Kategori Objek Wisata

Gambar 9 dibawah ini menampilkan diagram perbandingan usia dari pengguna atau *user*. Terlihat rata-rata usia *user* berada pada kisaran 25 sampai dengan 35 tahun.



Gambar 9. Perbandingan Usia Pengguna

Sedangkan Gambar 10 dibawah ini menunjukkan diagram *user* atau pengguna berdasarkan alamat terbanyak yang ada pada *dataset*. Dapat terlihat bahwa *user* terbanyak berasal atau beralamatkan di Kota Bekasi.

jumlah top rekomendasi secara fleksibel. Pemanfaatan metode *Machine Learning* telah membuka peluang untuk pengembangan lanjutan dalam penerapannya pada aplikasi mobile berbasis Android.

SARAN

Berdasarkan hasil pembangunan model Machine Learning, saran yang diajukan adalah sebagai berikut, perlu adanya optimasi yang lebih lanjut, misalnya dengan mempersempit area pendekatan pada daerah objek wisata menjadi per-kabupaten serta perlu adanya survey lanjutan untuk menentukan fungsi apa saja yang paling perlu ditambahkan pada saat penerapan dalam aplikasi mobile devices nantinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rangkaian kegiatan sampai dengan penyusunan laporan ini tidak dapat terlaksana dengan baik tanpa adanya kerjasama dari beberapa pihak terkait. Maka dari itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor, Dekan, dan Dosen Pembimbing di lingkungan Universitas PGRI Semarang yang telah mendampingi dalam penelitian ini, kepada tim Bangkit Academy 2022 yang telah mewadahi penulis dalam mengembangkan potensi diri, kepada orang tua dan kakak penulis serta kepada teman-teman dan tim Capstone Project di Bangkit.

DAFTAR PUSTAKA

- Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects. *Science*, 349(6245), 255-260.
- Sabon, V. L., Perdana, M. T. P., Koropit, P. C. S., & Pierre, W. C. D. (2018). Strategi Peningkatan Kinerja Sektor Pariwisata Indonesia Pada Asean Economic Community. *Esensi: Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 8(2), 163-17.
- Prasetya, D. A., & Nurviyanto, I. (2012). Deteksi Wajah Metode Viola Jones pada OpenCV Menggunakan Pemrograman Python.
- Nurfita, R. D., & Gunawan Ariyanto, S. T. (2018). *Implementasi Deep Learning Berbasis Tensorflow Untuk Pengenalan Sidik Jari* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Campbell, C. D., Smallwood, Z. M., & Stewart, M. I. (2020). A Self-Directed Workshop for Developing Advanced Data Processing and Analysis Skills in Chemistry Using Microsoft Excel. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2635-2642.
- Carneiro, T., Da Nóbrega, R. V. M., Nepomuceno, T., Bian, G. B., De Albuquerque, V. H. C., & Reboucas Filho, P. P. (2018). Performance analysis of google colab as a tool for accelerating deep learning applications. *IEEE Access*, 6, 61677-61685.
- Putri, N. I., Herdiana, Y., & Munawar, Z. (2021). Sistem Rekomendasi Hibrid Pemilihan Mobil Berdasarkan Profil Pengguna dan Profil Barang. *Tematik: Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 8(1), 56-68.
- Pressman, Ph.D. Roger S. 2010. Pendekatan Praktisi Rekayasa Perangkat Lunak. Edisi 7. Penerbit Andi. Yogyakarta. Halaman 45 –46.