

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM FILTERING
PRODUK PADA TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY LOGIC* DENGAN
ALGORITMA *BINARY TREE***

SKRIPSI

Oleh:
NANDA AKBARUL DWI LAKSONO BUDIYANI
NIM. 14650043



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM FILTERING
PRODUK PADA TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY LOGIC* DENGAN
ALGORITMA *BINARY TREE***

SKRIPSI

Diajukan kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN)
Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh:

**NANDA AKBARUL DWI LAKSONO BUDIYANI
NIM. 14650043**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM FILTERING
PRODUK PADA TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY LOGIC* DENGAN
ALGORITMA *BINARY TREE***

SKRIPSI

Oleh:
NANDA AKBARUL DWI LAKSONO BUDIYANI
NIM. 14650043

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal, 8 Juli 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. M. Faisal, M.T
NIP. 19740510 200501 1 007

Khadijah Fahmi Hayati H, M.Kom
NIDT. 19900626 20160801 2 077

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM FILTERING
PRODUK PADA TOKO ONLINE MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY LOGIC* DENGAN
ALGORITMA *BINARY TREE***

SKRIPSI

Oleh:
NANDA AKBARUL DWI LAKSONO BUDIYANI
NIM. 14650043

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal: 8 Juli 2020

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

Penguji Utama	:	<u>Yunifa Miftachul Arif, MT</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()
Ketua Penguji	:	<u>Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT</u> NIP. 19771020 200912 1 001	()
Sekretaris Penguji	:	<u>Dr. M. Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
Anggota Penguji	:	<u>Khadijah Fahmi Hayati H, M.Kom</u> NIDT. 19900626 20160801 2 077	()

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nanda Akbarul Dwi Laksono Budiyan
NIM : 14650043
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM
FILTERING PRODUK PADA TOKO ONLINE
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DENGAN
ALGORITMA BINARY TREE**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 8 Juli 2020
Yang membuat pernyataan,



Nanda Akbarul Dwi Laksono
NIM. 14650043

MOTTO



HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan penuh rasa syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT dan sholawat serta salam untuk yang paling dirindukan ummat islam Nabi Muhammad SAW, saya persembahkan karya ini kepada:

Kepada kedua orang tua penulis tercinta yaitu Mama Yani Siti Rokiyah, Papa Budi Kadarsono, dan saudariku Nindy Fitria Wahida Budiyani dan Dinda Ramadhani Tri Putri Budiyani yang sangat saya cintai. Mereka yang kesabarannya seakan tidak ada batasnya. Selalu memberikan motivasi yang tak terhingga, serta do'a dan dukungan yang membuat saya sampai pada titik ini. Terimakasihku yang tak henti-hentinya saya ucapkan sepanjang waktu. Semoga Allah SWT memberikan umur yang panjang, kesehatan, dan memudahkan segala urusan dan dilancarkan segala usaha kalian.

Aamiin Ya Rabbal 'Alamin

Kepada dosen pembimbing penulis Bapak Dr. M. Faisal, M.T dan Ibu Khadijah Fahmi Hayati H, M.Kom yang telah dengan sabar membimbing penelitian skripsi di tengah pandemic covid-19 ini, selalu mendukung, memberikan semangat, dan memberikan motivasi untuk menjalani setiap tahap ujian skripsi.

Kepada dosen wali penulis Ibu Roro Inda Melani, M.T, M.Sc yang telah sabar memberikan motivasi, semangat, dan dukungan selama menjadi mahasiswa.

Seluruh dosen Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, dan seluruh guru-guru yang telah membimbing dan memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat bagi penulis.

Fandi Ahmad Joansyah dan Rastra Febrian Mahardika yang selalu memberikan motivasi serta semangat, dan telah membantu penulis dalam mengerjakan penelitian skripsi ini saat mengalami kesulitan.

Sahabat-sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan motivasi serta semangat dan menjadi tempat bercerita suka dan duka dalam kehidupan dan proses menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Mereka adalah Ardy Dio Mantra, Nurakhma Yuniawati, Arini Sonia, Aruna Irani, Siti Nuraini, Mohammad Hilmi, Zakky Ghifari Arfiansyah, Moh. Yusfiaura Arfiansyah, R. Deby Pristi Wulandari, dan Sherly Meidiana Orsela. Rasa bahagia dan ucapan syukur yang tidak terhingga sehingga penulis tidak merasa putus asa dan sendirian, maka penulis tulis di sini untuk mereka.

Sahabat-sahabat angkatan 2014 yang selalu bersama dan berbagi suka dan duka serta memberikan bantuan dalam proses penyelesaian skripsi. Mereka adalah Mhd. Irfan, Filza Chalid Bahreisy, Toto Ricky Fernando, M. Galang Arbi Sutanto, Sukran Adiyono, Adam Jaelani, Saiful Bahri, dan Rizky Dwi Putra.

Untuk semua teman-teman Biner seperjuangan, terimakasih telah menjadi warna dalam kehidupan kuliah penulis. Semoga dimasa yang akan datang kita dipertemukan dengan segala kesuksesan yang kita raih.

Penulis mengucapkan terimakasih yang luar biasa kepada semua yang berperan dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga ukhwah kita tetap terjaga dan selalu diridhoi Allah SWT. Allahumma Aamiin.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur penulis atas kehadiran Allah SWT, berkat limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Sistem Filtering Produk Pada Toko Online Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Dengan Algoritma *Binary Tree*” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Strata-1 program studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penyusunan pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdiyan selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. M. Faisal, M.T selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, kritik, saran, dan motivasi yang diberikan.

5. Khadijah Fahmi Hayati Holle, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, kritik, saran, dan motivasi yang diberikan.
6. Roro Inda Melani, M.T, M.Sc selaku Dosen Wali atas bimbingan, kritik, saran, do'a, dan motivasi yang diberikan.
7. Orang tua dan saudariku tercinta yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan moral serta materi kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Bapak dan Ibu dosen Teknik Informatika beserta para asisten dosen, segenap staf karyawan, karyawanati dan teman-teman angkatan 2014 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan semua.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. Dan semoga bernilai ibadah di hadapan Allah SWT. *Amin Ya Rabbal Alamiin.*

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 8 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
المخلص.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Toko Online.....	6
2.2 Filtering	8
2.2.1 Jenis-Jenis <i>Filtering</i>	8

2.3	Sejarah Logika Fuzzy	11
2.4	XML	13
2.5	Binary Tree.....	15
2.6	Penelitian Terkait.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Perancangan dan Pembangunan	20
3.1.1	Pengertian Perancangan	21
3.2	Desain Sistem	23
3.3	Desain Penelitian.....	28
3.3.1	Data Produk.....	28
3.3.2	Kata Kunci Dari User.....	36
3.3.3	Menentukan Nilai Keanggotaan Dengan <i>Fuzzy Logic</i>	36
3.3.4	Pencarian Data Terkait Dengan <i>Binary Tree</i>	38
3.3.5	Produk Terkait Hasil Pencarian	39
3.3.6	Mengirim <i>User</i> Ke Alamat Terkait.....	40
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Peralatan yang digunakan.....	41
4.1.1	Hardware	41
4.1.2	Software	41
4.2	Pembahasan	42
4.2.1	Implementasi Interface.....	42
4.2.2	Hasil dan Analisa	46
4.3	Hasil dan Pengujian.....	68
4.4	Integrasi Islam	78

BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Konteks Diagram.....	24
Gambar 3.2 DFD (<i>Data Flow Diagram</i>) Level 1	25
Gambar 3.3 ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)	25
Gambar 3.4 Class Diagram	26
Gambar 3.5 Flowchart.....	27
Gambar 3.6 Desain Penelitian.....	28
Gambar 3.7 Binary Tree Dataset Buka Lapak	39
Gambar 4.1 Halaman Utama Sistem.....	43
Gambar 4.2 Halaman Produk.....	44
Gambar 4.3 Halaman Produk Pilihan.....	45
Gambar 4.4 Halaman Produk Hasil Pencarian.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dataset Buka Lapak	30
Tabel 3.2 Nilai Keanggotaan.....	37
Tabel 3.3 Kriteria Kata Kunci.....	38
Tabel 4.1 Kata Kunci Fuzzy Logic	69
Tabel 4.2 Data Pengujian Sistem	70
Tabel 4.3 Akurasi Pengujian Sistem.....	77



ABSTRAK

Nanda, Akbarul. 2020. **Perancangan Dan Pembuatan Sistem *Filtering* Produk Pada Toko *Online* Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Dengan Algoritma *Binary Tree***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing (I) Dr. M. Faisal, M.T (II) Khadijah Fahmi Hayati H, M.Kom

Kata Kunci: *E-Commerce*, *Filtering* Produk Toko Online, *Fuzzy Logic*, *Binary Tree*

Sistem basis data yang ada saat ini, hanya mampu menangani data yang bersifat pasti (*crisp*), deterministik dan presisi. Padahal, dalam kondisi nyata seringkali dibutuhkan data yang samar untuk proses pengambilan keputusan. Untuk mengatasi pengambilan keputusan yang membutuhkan variabel-variabel yang memiliki nilai yang samar dapat menggunakan logika fuzzy. Proyek akhir ini akan menggunakan logika fuzzy ke dalam query, yang disebut *Fuzzy Logic* yang diimplementasi kepada sistem untuk pencarian produk *smartphone* di toko *online*. Artinya, suatu query yang memiliki variabel-variabel yang bernilai fuzzy. Masalah yang akan diselesaikan adalah proses rekomendasi produk *smartphone* yang dibutuhkan sesuai keinginan konsumen. Konsumen yang ingin mencari produk *smartphone* berdasarkan keinginan konsumen, memiliki kriteria-kriteria yang bernilai fuzzy. Sedangkan data yang ada pada basis data bernilai pasti. Kriteria-kriteria yang diinginkan konsumen tersebut bukan suatu yang statis, karena pada sistem yang dibuat ini pengguna dapat mencari produk dengan kata yang sederhana. Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat membantu memudahkan proses pencarian produk *smartphone* pada toko *online*. Disamping itu, tugas akhir ini dapat menjadi salah satu contoh dalam masalah pe-fuzzy-an suatu basis data.

ABSTRACT

Nanda, Akbarul. 2020. **Designing and Making Product Filtering Systems in Online Shops by Using the Fuzzy Logic Method with the Binary Tree Algorithm.** Thesis. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang.

Supervisor (I) Dr. M. Faisal, M.T (II) Khadijah Fahmi Hayati H, M.Kom

Keywords: E-Commerce, Product Filtering of Online Shops, Fuzzy Logic, Binary Tree

The existing database system is only able to handle crisp, deterministic and precision data. Factually, in real conditions is needs to have vague data for the decision making process. To overcome decision making that requires vague value variables can use fuzzy logic. The final project will use fuzzy logic into queries, called Fuzzy Logic, which is implemented in the system for searching smartphone products in online shops. Means a query has fuzzy-valued variables. The problem is the smartphone product recommendation process is according to the wishes of consumers. The Consumers who want to find smartphone products based on consumer desires have fuzzy-valued criteria. The data in the database is crisp data. It is not static criteria for consumers want, because in this system, the user can search for products in simple words. The final project is expected to help in facilitating the process of searching for smartphone products in online shops. Besides that, this thesis can be an example in a fuzzy of a database

الملخص

نداء، أكبر. 2020. تصميم وتصنيع نظام تصفية المنتج في المتجر عبر الإنترنت باستخدام طريقة المنطق الضبابي مع خوارزمية الشجرة الثنائية. رسالة الجامعي. قسم الهندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج.

المشرف: (1) الدكتور محمد فيصل، الماجستير. (2) خديجة فهمي حياتي ح، الماجستير

الكلمات المفتاحية: التجارة الإلكترونية، تصفية منتج متجر عبر الإنترنت، المنطق الضبابي، الشجرة الثنائية

نظام قاعدة البيانات الحالي حتى الآن ، قادر فقط على معالجة البيانات الواضحة والقطعية والدقيقة إن نظام قاعدة البيانات الحالي قادر فقط على معالجة البيانات القطعية والحتمية والدقيقة. بالرغم من ذلك، في الحقيقة غالباً ما يتطلب الأمر بيانات غامضة لعملية صنع القرار. لتغلب على عملية صنع القرار التي تتطلب متغيرات لها قيم غامضة يمكن استخدام المنطق الضبابي. سيستخدم هذا المشروع النهائي المنطق الضبابي في الاستعلامات، المسمى بالمنطق الضبابي، والتي يتم تنفيذها في النظام للبحث عن منتجات الهواتف الذكية في المتجر عبر الإنترنت. يعني، أن الاستعلام يحتوي على متغيرات ذات قيمة ضبابية. المشكلة التي يجب حلها هي عملية الاقتراح بمنتجات الهواتف الذكية المطلوبة وفقاً لرغبات المستهلكين. المستهلكون الذين يرغبون في العثور على منتجات الهواتف الذكية بناءً على رغبات المستهلكين، لديهم معايير ذات قيمة ضبابية. أما البيانات الموجودة في قاعدة البيانات ذات قيمة قطعية. المعايير التي يريدها المستهلكون ليست ثابتة، لأن في هذا النظام يمكن للمستخدم البحث عن المنتجات بكلمات بسيطة. بهذه الرسالة من المتوقع أن يساعد في تسهيل عملية البحث عن منتجات الهواتف الذكية في المتاجر عبر الإنترنت. إلى جانب ذلك، يمكن أن تكون هذه الرسالة مثلاً على مشكلة ضبابية قاعدة البيانات.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan dibidang belanja *online* merupakan suatu proses jual beli masyarakat Indonesia yang mempunyai peran yang besar pada teknologi informasi di Indonesia. Karena jual beli *online* di Indonesia sebagai salah satu sistem yang sangat berpengaruh dalam kehidupan masyarakat. Mengembangkan sistem jual beli *online* merupakan sebagian tujuan pemerintah untuk memajukan perekonomian dan teknologi informasi. Berhasil atau tidaknya suatu proses tujuan tersebut tidak lepas dari sistem yang baik, sarana dan prasarana yang memadai dan terus berkembang maju. Ketersediaan dan kemajuan sarana prasarana merupakan salah satu komponen yang harus terpenuhi dalam menunjang sistem jual beli *online*. Sistem pengelolaan sarana dan prasarana juga sangat dibutuhkan di era kemajuan teknologi saat ini.

Semakin berkembangnya zaman, kebutuhan umat manusia semakin banyak dan teknologi dituntut untuk mempermudah pekerjaan tersebut dengan cepat dan tepat. Seiring perkembangan teknologi informasi maka pengolahan data akan lebih mudah dilakukan. Pekerjaan yang biasanya dilakukan secara manual oleh manusia, kini sudah dapat digantikan oleh teknologi informasi, dengan adanya teknologi informasi manusia dapat menghemat waktu dan tenaga yang dibutuhkan.

Fenomena yang terjadi saat ini adalah meningkatnya aktivitas jual beli *online* di Indonesia, menurut riset yang diprakarsai oleh Asosiasi *E-commerce* Indonesia (idEA), Google Indonesia, dan TNS (Taylor Nelson Sofres), nilai pasar

e-commerce Indonesia mencapai Rp 94,5 triliun pada tahun 2013. Tahun 2016 nilainya diprediksi meningkat tiga kali lipat menjadi Rp 295 triliun hal ini baik penjual maupun pembeli merasakan manfaat dan keuntungan dengan adanya toko *online* (idEA, 2014). Akan tetapi toko *online* yang ada masih memiliki kekurangan terutama pada proses pencarian produk yang diinginkan calon pembeli. Hal ini terbukti dengan seringnya produk yang ditampilkan dari hasil pencarian ditoko *online* tidaklah relevan.

Kasus tersebut terjadi ketika konsumen mencari produk yang diinginkan dalam aplikasi toko *online*. Mendapatkan produk yang sesuai dengan kata kunci yang sederhana dari konsumen dengan hasil pencarian yang memenuhi keinginan konsumen. Hal tersebutlah yang menjadi masalah bagi konsumen saat mencari produk, karena ketika mencari produk dengan kata kunci yang sederhana produk yang didapat tidak sesuai bahkan tidak dapat ditemukan. Maka dari itu dibuat sebuah sistem dalam toko *online* berbasis web yang berguna untuk mempermudah pencarian dengan kata kunci yang sederhana. Dengan kata kunci yang sederhana, produk tetap dapat ditemukan sesuai dengan yang terkait pada kata kunci yang diberikan.

Dalam Al-Qur'an tercatat ada sejumlah ayat yang menjelaskan tentang jual-beli. Ayat-ayat itu antara lain:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَنْفِقُوا مِمَّا رَزَقْنَاكُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا بَيْعَ فِيهِ

وَلَا حُلَّةٌ وَلَا شَفَاعَةٌ ۗ وَالْكَافِرُونَ هُمُ الظَّالِمُونَ

Artinya:

(254) *Hai orang-orang yang beriman, belanjakanlah (di jalan Allah) sebagian dari rezeki yang telah Kami berikan kepadamu sebelum datang hari yang pada hari itu tidak ada lagi jual beli dan tidak ada lagi syafa'at. Dan orang-orang kafir itulah orang-orang yang zalim (QS. Al-Baqarah: 254).*

Tafsir Jalalayn:

Hai orang-orang yang beriman! Nafkahkanlah sebagian dan rezeki yang telah Kami berikan padamu, yakni zakatnya, (sebelum datang suatu hari tidak ada lagi jual beli) atau tebusan (padanya, dan tidak pula persahabatan) yang akrab dan memberi manfaat, (dan tidak pula syafaat) tanpa izin dari-Nya, yaitu di hari kiamat. Menurut satu qiraat dengan baris di depannya ketiga kata, bai`u, khullatu dan syafaa`atu. (Dan orang-orang yang kafir) kepada Allah atau terhadap apa yang diwajibkan-Nya, (mereka adalah orang-orang yang aniaya) karena menempatkan perintah Allah bukan pada tempatnya (QS. Al-Baqarah: 254).

Untuk menanggulangi masalah tersebut dan untuk menerapkan sistem tersebut, dibutuhkan suatu sistem pencarian yang dapat memfilter produk didalam basis data dengan menggunakan metode *fuzzy logic*. Kegunaan dari metode ini yaitu menggolongkan data kedalam sebuah kelompok, nantinya data akan dikelompokan sesuai dengan kriterianya. Lalu untuk mempermudah proses kerja sistem dalam melakukan pencarian, sistem akan mencari data yang terkait dengan kata kunci saja. Untuk menerapkan sistem ini, pengolahan data dalam bentuk *binary tree* diterapkan. Fungsi dari *binary tree* dalam sistem ini, menyediakan kumpulan data yang spesifik. Sehingga pengumpulan data untuk digolongkan ke dalam sebuah kelompok akan lebih mudah, karena data yang dikumpulkan berbentuk *binary tree*.

Tujuan akhir penelitian ini konsumen mendapatkan produk sesuai dengan kriteria atau spesifikasi yang sesuai dengan lebih mudah. Sehingga konsumen merasakan kemudahan dan kesesuaian terhadap produk yang ditampilkan sistem, maka hal ini berdampak pada peningkatan penjualan bisnis produk di toko *online*.

1.2 Pernyataan Masalah

1. Bagaimana akurasi hasil prediksi *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree* pada sistem pencarian toko *online*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menerapkan *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree* ke dalam sistem pencarian toko *online*, sehingga mendapatkan akurasi hasil prediksi yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mempermudah pengguna mendapatkan produk yang diinginkan.
2. Membantu pengguna mendapatkan produk dengan kata kunci yang sederhana.
3. Penulis dapat mengetahui penerapan metode *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree* ke dalam bentuk aplikasi untuk sistem pencarian produk pada toko *online*.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah digunakan untuk menghindari pembahasan yang tidak sesuai dengan topik penelitian. Adapun batasan-batasan tersebut sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini dilakukan pada sistem pencarian produk toko *online*.
2. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree*.
3. Penelitian ini untuk membantu efisiensi pencarian produk dengan kata kunci yang sederhana di toko *online*.
4. Data yang digunakan pada penelitian ini hanya diambil dari toko *online* Buka Lapak.
5. Data yang diambil dari toko *online* terkait hanya produk *smartphone*.



BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Toko Online

Dengan perkembangan teknologi internet, jaringan layanan internet memiliki peran yang semakin penting dalam kehidupan sehari-hari. Orang mengharapkan bahwa mereka bisa mendapatkan layanan internet yang memuaskan atau barang dengan cara yang nyaman dan dalam waktu yang sangat singkat. Oleh sebab itu, sistem perdagangan elektronik saat ini berperan penting. Di satu sisi, sangat nyaman bagi orang-orang untuk melihat barang dan itu mempersingkat waktu untuk berbelanja. Di sisi lain, untuk perusahaan itu dapat meminimalisir biaya sewa tempat dan persediaan barang dagangan (Dan & Xi, 2011).

Toko *online* dapat berjalan dengan baik apabila diterapkan dengan prinsip 4C, yaitu: connection (koneksi), creation (penciptaan), consumption (konsumsi), dan control (pengendalian). Prinsip-prinsip tersebut memotivasi konsumen yang mengarah kepada return of investment (ROI) perusahaan, yang dinilai berdasarkan partisipasi aktif seperti feedback atau review, dan share atau rekomendasi terhadap pengguna lain (Hoffman & Fodor, 2010).

Pada saat ini *e-commerce* telah dikembangkan untuk membuat bisnis tradisional menjadi lebih efisien, mudah, dan lebih cepat. Enam kategori keberhasilan sistem informasi yang dapat diterapkan pada bisnis *e-commerce*, sebagai berikut:

a. Kualitas Sistem

Didalam lingkungan internet, kualitas sistem *e-commerce* dapat diukur sesuai kegunaannya, ketersediaan, kemampuan beradaptasi, keakuratan, dan waktu respon (misalnya, proses data) internet.

b. Kualitas Informasi

Dalam menangkap informasi konten *e-commerce*. Jaringan konten harus dipersonalisasi, lengkap, relevan, mudah dioperasikan, dan aman saat calon pembeli dan penjual melakukan transaksi melalui

c. Kualitas Layanan

Dukungan keseluruhan oleh penyedia layanan, terlepas dari apakah dukungan tersebut disampaikan oleh departemen sistem informasi atau unit organisasi atau mungkin secara outsourcing kepada penyedia layanan internet.

d. Penggunaan

Diukur dari jumlah pengunjung ke situs web dan navigasi pada situs tersebut untuk pencarian informasi dan pelaksanaan transaksi.

e. Kepuasan Pengguna

Hal ini merupakan cara penting untuk mengukur pendapat para pelanggan pada sistem *e-commerce* dan harus mencakup seluruh yang pengalaman yang dialami pelanggan dalam siklus pembelian, pembayaran, sampai penerimaan produk atau layanan.

f. Manfaat

Hal ini penting, karena penting untuk mengukur keseimbangan dampak positif dan negatif dari *e-commerce* pada pelanggan, penjual, karyawan, organisasi, pasar, industri, ekonomi, dan masyarakat secara keseluruhan (Ghandour et al., 2008).

2.2 Filtering

Filtering adalah suatu proses dimana diambil sebagian sinyal dari frekuensi tertentu, dan membuang sinyal pada frekuensi yang lain. *Filtering* pada sistem rekomendasi penjualan produk juga menggunakan prinsip yang sama, yaitu mengambil informasi yang berkaitan dan membuang informasi yang tidak berkaitan. Rekomendasi merupakan pemberitahuan kepada seseorang atau lebih bahwa sesuatu yang dapat dipercaya, dapat juga merekomendasikan diartikan sebagai menyarankan, mengajak untuk bergabung, menganjurkan suatu bentuk perintah. Dalam kamus besar bahasa Indonesia rekomendasi adalah: saran yang menganjurkan (membenarkan, menguatkan) dan merekomendasi artinya memberikan rekomendasi; menasihatkan; menganjurkan. Banyak aspek yang dipertimbangkan untuk mengetahui permintaan yang sesuai dengan yang diinginkan pembeli, dan sering sekali tidak dapat memberikan hasil pencarian yang memuaskan karena hasil pencariannya tidak sesuai dengan apa yang diinginkan pembeli (Baggi, 2009).

2.2.1 Jenis-Jenis *Filtering*

Jenis-jenis *filtering* merupakan saringan konten *website* yang digunakan oleh perorangan, kelompok, atau organisasi untuk melakukan penyaringan terhadap

situs-situs yang tidak diperlukan maupun yang tidak berhubungan dengan tujuan *user* atau konsumen.

Kendali konten perangkat lunak nantinya akan menentukan konten apa saja yang tersedia dan yang tidak boleh diakses atau diblokir. Pembatasan tersebut dapat diterapkan pada berbagai tingkatan: perorangan, kelompok, sekolah (pendidikan), organisasi, maupun pada penyedia jasa layanan internet (Internet Service Provider). Jenis-jenis tersebut dapat digolongkan, sebagai berikut:

A. ISP

Internet Service Provider atau biasa disingkat ISP, merupakan penyedia layanan internet yang memberikan akses hanya pada bagian konten internet yang mereka sediakan. Pengguna jenis layanan ini dibatasi oleh pembatas yang dibuat penyedia layanan. Jenis *filter* ini digunakan untuk memberikan batasan semua konten yang diberikan kepada pengguna.

B. Network-based *Filtering*

Filter jenis ini digunakan pada *transport layer* sebagai transparan proxy berguna untuk web proxy, berfungsi untuk pencegahan kehilangan data. Penyaringan perangkat lunak didalamnya berfungsi untuk mencegah kehilangan data. Semua pengguna layanan ini dibatasi aksesnya dengan kebijakan oleh penyedia. Penyaringan dapat disesuaikan, sehingga setiap pengguna layanan ini dapat memiliki perbedaan profil penyaringan dibandingkan dengan pengguna lainnya.

C. Search-engine *Filters*

Filter ini berguna ketika keamanan *filter* diaktifkan maka secara otomatis akan disaring keluar link yang dirasa tidak pantas. Ketika pengguna tahu URL yang dicari merupakan *website* yang menampilkan eksplisit konten orang dewasa, pengguna memiliki kemampuan untuk akses konten tersebut tanpa menggunakan mesin pencari. *Engines* seperti ini menawarkan versi kid-oriented yang hanya mengizinkan terhadap situs yang ramah terhadap anak-anak.

D. Client based *Software*

Perangkat lunak ini yaitu berguna sebagai tambahan pada web browser yang melakukan penyaringan konten untuk level tertentu. Perangkat lunak ini membutuhkan instalasi yang terpisah dan pemeliharaan untuk setiap workstation. Perangkat lunak ini juga dapat digunakan pada lingkungan dengan jumlah terbatas, seperti perorangan, kelompok, maupun organisasi.

E. Server Based *Software*

Server berbasis perangkat lunak ini memungkinkan untuk mengontrol pusat seluruh jaringan atau subnet tunggal pada satu instalasi. Karena server berbasis perangkat lunak ini memerlukan perhatian dan biaya, infrastruktur jaringan server-based perangkat lunak biasanya digunakan pada lingkungan menengah keatas.

F. Stand-alone Appliance

Hardware ini dapat diinstalasi pada jaringan supaya dapat melakukan monitoring dan penyaringan. Perangkat ini merupakan solusi yang lebih tinggi karena menggunakan perangkat perangkat yang didedikasikan dan dioptimalkan untuk penyaringan. Solusi aplikasi dapat diaplikasikan pada lingkungan kecil maupun besar.

G. Manage Service

Perangkat lunak ini melibatkan sebagian outsourcing atau semua keamanan infrastruktur suatu perusahaan termasuk penyaringan konten. Perangkat lunak ini merupakan solusi keamanan yang dikelola oleh pihak ketiga dan digunakan pada beberapa lingkungan perusahaan (SmoothWall, 2013).

2.3 Sejarah Logika Fuzzy

Konsep Fuzzy Logic diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh dari Universitas California di Berkeley pada tahun 1965, dan pertama kali dipresentasikan bukan sebagai suatu metodologi kontrol, tetapi sebagai cara untuk pemrosesan data dengan mempergunakan partial set membership disbanding crisp set membership ataupun non-membership. Dan juga di tahun 1965, Prof. Lotfi A. Zadeh memperkenalkan teori himpunan fuzzy, yang secara tidak langsung menemukan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat merepresentasikan ketidakpastian. Teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari logika Boolean yang menyatakan tingkat angka 1 atau 0 dan pernyataan benar atau salah, sedangkan pada logika fuzzy memiliki tingkat nilai, yaitu: satu (1) yang

berarti suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan. Pendekatan pada teori ini tidak diaplikasikan pada system control sampai tahun 1970 karena kemampuan perangkat computer pada saat itu yang tidak memadai.

Pengertian dari fuzzy logic menurut Prof. Lotfi A. Zadeh yaitu metodologi untuk pemecahan masalah dengan beribu-ribu aplikasi dalam pengendali yang tersimpan dan pemrosesan informasi. Metodologi ini cocok diimplementasikan pada sistem yang sederhana, kecil, micro controller, PC multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data dan kontrol sistem. Fuzzy Logic menyediakan cara sederhana untuk menggambarkan kesimpulan pasti dari sebuah informasi yang tidak pasti atau tidak tepat. Sedikit banyak, fuzzy logic menyerupai pengambilan keputusan pada manusia dengan kemampuannya untuk bekerja dari data yang ditafsirkan dan mencari solusi yang tepat. Fuzzy Logic pada dasarnya merupakan logika bernilai banyak (multivalued logic) yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan konvensional, contohnya seperti mendefinisikan nilai benar atau salah. Penalaran fuzzy logic menyediakan cara untuk memahami kinerja dari sebuah sistem dengan cara menilai input dan output sistem dari hasil pengamatan (P. Zhang, 2011).

Contoh permasalahan pada himpunan fuzzy dan langkah-langkah pengerjaan dalam himpunan fuzzy:

Biarkan sebuah semesta alam ditandai dengan lambang U. Sebuah fuzzy ditandai dengan F yang dihubungkan dengan U ditandai oleh μ_F , fungsi keanggotaannya $\mu_F: U \rightarrow [0, 1]$, menugaskan $\mu_F(u)$ tingkat keanggotaan untuk

masing-masing $u \in U$. Anggota fungsi $\mu_F(u)$ menyediakan ukuran tingkat u pada F . Sebagai contoh, $\mu_F(u) = 0.75$ berarti bahwa u "cenderung" elemen F dengan nilai 0,75. Untuk kemudahan representasi, sebuah fuzzy F pada alam semesta U dijabarkan ke dalam sebuah perhitungan seperti:

$$F = \{u_1/\mu_F(u_1), u_2/\mu_F(u_2), \dots, u_n/\mu_F(u_n)\}$$

Ketika $\mu_F(u)$ yang dibahas di atas dijelaskan menjadi ukuran kemungkinan bahwa variabel X memiliki nilai u , dimana X mengambil nilai-nilai dalam U , nilai fuzzy digambarkan oleh distribusi kemungkinan π_X .

$$\pi_X = \{u_1/\pi_X(u_1), u_2/\pi_X(u_2), \dots, u_n/\pi_X(u_n)\}$$

Di sini, $\pi_X(u_i)$, $u_i \in U$, menunjukkan kemungkinan bahwa $X = u_i$ benar. Sebuah fuzzy adalah representasi dari konsep sementara kemungkinan distribusi yang berhubungan dengan kemungkinan terjadi nilai dalam distribusi. Biarkan π_X dan F menjadi representasi distribusi kemungkinan dan representasi sebuah fuzzy untuk nilai tidak tepat, masing-masing. Jelas ketika kita menganggap bahwa X adalah F maka $\pi_X = F$ benar. Dengan sebuah fuzzy dan kemungkinan distribusi, nilai fuzzy pada U dapat dicirikan oleh serangkaian fuzzy atau kemungkinan distribusi di U (F. Zhang et al., 2013).

2.4 XML

Selama beberapa tahun terakhir, Extensible Markup Language (XML) telah menjadi format data yang dominan untuk pertukaran informasi, dan telah berkembang pada bidang penyimpanan dan transfer data. Banyak keunggulan pada XML sehingga menjadikan metode ini benar-benar standard untuk banyak kegunaan yang berbeda. Nilai yang disimpan ke dalam elemen dan atribut XML

benar-benar sesuai dengan definisi yang telah dijabarkan. Selain itu, seluruh struktur file XML sudah ditentukan sebelumnya dan tidak dapat dirubah. Tetapi XML tidak memiliki definisi secara tepat karena bukanlah suatu bahasa melainkan sebuah sintaks yang digunakan untuk menjelaskan bahasa markup lain, sehingga dinamakan meta-language. Meski ada yang menyatakan XML bukan merupakan bahasa markup, semua itu didasarkan bahwa XML merupakan bahasa markup terpisah untuk tujuan terpisah. Selain itu XML bukanlah solusi semua hal untuk tujuan semua *user*. Sedangkan peran dari markup itu sendiri berupa markup dapat menambah maksud arti (semantic) suatu data, dapat memisahkan data, mendefinisikan peran data, mendefinisikan batasan, dan mendefinisikan keterhubungan

XML merubah cara kita berpikir untuk mengembangkan suatu *software* terutama aplikasi web. Masalah yang banyak di hadapi saat ini yaitu bagaimana caranya untuk bertukar informasi antara satu aplikasi dengan aplikasi lain. Adakalanya kerja sama antara satu aplikasi dengan yang lain masih harus ditentukan dengan spesifikasi aplikasi tersebut. Seharusnya kita hanya perlu mendapatkan informasi data, bukan mengerti bagaimana cara kerja suatu aplikasi. Inilah tujuan internet yang masih belum tercapai. Tujuan tersebut adalah supaya PC, server, smart devices, dan internet-based device dapat bekerja sama tanpa ada halangan. Nantinya bisnis-bisnis dapat bertukar data atau informasi, integrasi proses-proses mereka dan dapat menyediakan customized dan comprehensive solusi kepada customer. Yang paling utama yaitu informasi yang dibutuhkan dapat diakses dari mana saja dan dengan computing device, platform atau aplikasi yang kita gunakan (Ma & Yan, 2016).

2.5 Binary Tree

Pencarian atau *searching* yaitu salah satu masalah yang paling umum ditemukan dan memiliki banyak implementasi dalam kehidupan sehari-hari. Pencarian memiliki 2 metode, yaitu pencarian sekunsial (*sequential search*) dan pencarian biner (*binary search*). Pencarian biner adalah suatu metode yang digunakan dalam melakukan pencarian data yang telah diurutkan. Pohon biner merupakan metode yang digunakan pada pohon pencarian biner (*binary search tree*). Pohon pencarian biner adalah pohon biner yang memiliki aturan dalam melakukan keterurutan data yang diolah, sehingga metode ini dapat digunakan untuk melakukan pencarian. Pohon biner (*binary tree*) adalah bentuk pohon *n-ary* dengan $n=2$, dengan setiap cabangnya mempunyai paling banyak dua. Pencarian pohon biner bagian paling penting khususnya dalam operasi pencarian, penyisipan, dan penghapusan elemen karena kinerjanya yang baik ditinjau dari waktu pencarian.

Pencarian merupakan hal yang sering dilakukan pada penggunaan aplikasi toko *online* dalam bentuk apapun, sehingga teknik pencariannya dikembangkan agar pencarian dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Toko *online* memiliki data yang banyak karena produk yang disediakan bermacam-macam. Toko *online* sendiri setidaknya memiliki banyak data dalam setiap jenis produknya. Dengan banyaknya data yang ada dalam toko *online*, maka sangat perlu penerapan metode pencarian yang efisien dan efektif dalam melakukan pencarian produk pada aplikasi. Data pada aplikasi toko *online* akan diurutkan secara menaik (*ascending*), dengan begitu teknik pencarian dengan metode pencarian biner dapat diterapkan pada pencarian produk di toko *online* (Utami & Widodo, 2019).

2.6 Penelitian Terkait

“Sistem Rekomendasi Penyewaan Perlengkapan Pesta Menggunakan Collaborative *Filtering* dan Penggalian Aturan Asosiasi” (Marthasari et al., 2015). *E-commerce* berbasis web merupakan media yang efektif untuk proses jual beli. Banyak usaha telah memanfaatkan fasilitas *e-commerce*, salah satunya yaitu bidang jasa persewaan alat-alat pesta. Untuk memberi layanan yang lebih baik, *e-commerce* dilengkapi dengan sistem rekomendasi. Sistem ini memudahkan konsumen menentukan barang yang akan dibeli atau dilihat, dengan cara memberikan rekomendasi produk yang terkait. Mekanisme membangun sistem ini, salah satunya menggunakan collaborative *filtering*. Cara kerja collaborative *filtering* yaitu menyimpan produk-produk yang disukai konsumen dengan membangun sebuah basis data. Transaksi baru yang dilakukan seorang konsumen akan dicocokkan dengan basis data, untuk mengetahui data historis yang paling sesuai dengan data transaksi baru seorang konsumen. Teknik penggalian aturan asosiasi menggunakan Algoritma Apriori, yaitu salah satu teknik yang dapat digunakan pada sistem ini. Penelitian ini dibuat menjadi sebuah *website* persewaan alat-alat pesta, dengan menerapkan sistem rekomendasi yang dibangun menggunakan aturan yang dihasilkan oleh Algoritma Apriori.

“Sistem Rekomendasi Produk Sepatu dengan Menggunakan Metode Collaborative *Filtering*” (Kurniawan, 2016). Banyaknya jumlah produk sepatu yang ditawarkan, membuat beberapa pelanggan mengalami kesulitan dalam menentukan pilihan mengenai produk sepatu yang pelanggan pilih tepat atau tidak dengan selera pelanggan. Hal tersebut menjadikan perlunya sebuah sistem rekomendasi yang mampu memberikan rekomendasi produk sepatu sesuai selera

pelanggan untuk memudahkan ketika memilih produk yang akan dibeli. Penelitian ini menggunakan metode Item-Based Collaborative *Filtering*, dimana sistem akan mencari kesamaan model pembelian (similarity item) dengan pembeli lain. Selanjutnya, sistem akan mencari rating antara item-item berdasarkan tingkat kemiripan antara item dengan menggunakan pendekatan Adjusted Cosine Similarity. Hasil dari perhitungan kemiripan item akan digunakan pada tahap selanjutnya. Tahapan tersebut memprediksi nilai rating yang belum pernah dilakukan pelanggan terhadap item tertentu. Pendekatan ini menggunakan rumus Weighted Sum yang nilai prediksinya digunakan untuk rekomendasi kepada pelanggan.

“Perancangan Sistem Rekomendasi Pendistribusian Kaos Pada Industri Pakaian Jadi Menggunakan Item Based Collaborative *Filtering*” (Melianita et al., 2016). Pakaian saat ini bukan hanya sebagai pelindung tubuh, tetapi sebagai model dalam dunia fashion. Meningkatnya pertumbuhan penduduk, industri pakaian mengalami perkembangan pesat. Pemilihan media yang tepat dan akurat membuat pesan yang disampaikan dapat diterima, dimengerti, dan menjangkau konsumen. Terlebih jika iklan disertakan dalam sebuah program yang digemari konsumen, maka dapat membangun tingkat kesadaran konsumen akan merk. Banyaknya data pendistribusian yang harus disaring untuk merekomendasi pendistribusian kaos, sehingga sulit menentukan mana yang paling tinggi dijadikan rekomendasi pendistribusian untuk diolah sistem komputasi menggunakan Item Based Collaborative *Filtering* supaya mendapatkan nilai terdekat dan akurat. Penelitian dirancang untuk membangun suatu sistem rekomendasi produk melalui rekomendasi menggunakan pembangkit rekomendasi. Sistem diimplementasikan

ke dalam *software* yang terintegrasi dengan sistem rekomendasi, supaya berguna dalam merekomendasikan cabang distro yang banyak melakukan penjualan kaos.

“An Object-Oriented Approach of Keyword Querying over Fuzzy XML” (Li, 2016). Manajemen data fuzzy saat ini menjadi salah satu topik utama penelitian, bagaimana cara mendapatkan informasi berguna dengan kata kunci dari dokumen Fuzzy XML yang menjadi subjek utama. Mempertimbangkan metode kueri dengan kata kunci dari dokumen XML, smallest lowest common ancestor (SLCA) adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan. Saat pengguna memasukkan kata kunci pada dokumen Fuzzy XML dengan metode SLCA, kueri yang dihasilkan lebih baik, presisi, dan tidak ada nilai yang dikembalikan. Sebagian besar kata kunci pada dokumen XML hanya menghitung hasil cocok atau tidak cocok dengan kata kunci yang diinputkan pengguna, namun ada beberapa pengguna yang ingin mendapatkan hasil yang berhubungan dengan kata kunci kueri yang diinputkan. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, pada penelitian ini dirancang bagaimana mendapatkan hasil yang cocok dan berhubungan dengan kata kunci kueri dari dokumen Fuzzy XML. Dengan menggunakan konsep SLCA in binary tree untuk menganalisis objek dan menghasilkan objek yang cocok dan berhubungan dengan kata kunci kueri yang diinputkan. Penelitian dilakukan untuk memverifikasi keefektifan dan efisiensi dari SLCA.

“Efficient Keyword Search in Fuzzy XML” (Liu & Zhang, 2017). Permintaan kata kunci pada dokumen XML adalah salah satu kegunaan mendasar untuk manajemen data XML. Namun data pada Fuzzy XML adalah data yang tidak pasti dalam mendukung pencarian kata kunci yang efisien. Pada penelitian ini, peneliti menangani masalah tersebut dengan metode smallest lowest common

ancestor (SLCA) untuk memproses permintaan kata kunci pada dokumen Fuzzy XML. Peneliti menempatkan metode SLCA diatas dokumen Fuzzy XML agar menemukan permintaan kata kunci tertentu dengan efisien. Dalam penelitian ini, peneliti memperkenalkan metode yang efektif untuk masalah permintaan kata kunci pada dokumen Fuzzy XML. Penelitian yang diusulkan berguna untuk mempercepat dan menghilangkan hasil yang tidak relevan dengan metode SLCA. Hasil penelitian untuk menunjukkan efektivitas dan efisiensi metode SLCA yang peneliti usulkan.

Kemudian pada penelitian yang dilakukan ini, yaitu membuat sistem pencarian pada toko *online* dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan algoritma *Binary Tree* dengan mengembangkan studi kasus dari penelitian-penelitian sebelumnya tetapi dengan metode yang berbeda. Penelitian ini bisa dikatakan penelitian baru dan belum ada penelitian sebelumnya, karena dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree* untuk sistem pencarian produk pada toko *online*. Penelitian yang saya lakukan ini digunakan untuk mempermudah pencarian produk dalam toko *online* hanya dengan kata kunci yang sederhana. Nantinya, pencarian produk tidak memerlukan *filter* manual dari *user*. Karena hanya dengan memasukan kata kunci yang sederhana dalam pencarian, sistem akan menentukan produk yang sesuai dengan kriteria dari kata kunci sebagai *output*.

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi penelitian, penulis membagi pengerjaan penelitian ini menjadi beberapa tahapan, antara lain:

3.1 Perancangan dan Pembangunan

Dalam pembuatan sistem tentunya memerlukan suatu perancangan yang tepat, yang mana perancangan tersebut dapat membantu pembangunan suatu sistem menjadi lebih baik. Dalam perancangan dan pembangunan suatu sistem tentunya harus jelas tujuan dari dibangunnya sistem tersebut. Perancangan dan pembangunan sistem ini dibahas untuk mempermudah konsumen ketika mencari produk *smartphone* yang sesuai, dalam toko *online*. Untuk dapat mewujudkan sistem tersebut, sistem dibangun menggunakan metode *Fuzzy Logic* untuk menggolongkan produk sesuai kriteria. Dan data dibentuk kedalam bentuk *Binary Tree*, untuk mempermudah sistem dalam mengolah data ketika dikelompokan. Banyak aspek yang dipertimbangkan untuk memperoleh produk dengan mudah dan sesuai keinginan konsumen, sering sekali produk hasil pencarian tidak sesuai dengan kriteria dan keinginan konsumen. Pada penelitian ini, pembahasan akan difokuskan pada rekomendasi produk yang dihasilkan sistem ketika mencari produk. Beberapa kriteria dibuat untuk dapat mengelompokan data ke dalam suatu kategori. Perancangan dan pembangunan sebuah sistem juga harus terancang dengan baik, dalam sebuah perancangan ada beberapa proses, definisi, dan karakteristik.

3.1.1 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki, dan menyusun suatu sistem. Sistem jual beli saat ini yang optimum dengan memanfaatkan sistem jual beli *online* yang ada.

Perancangan suatu sistem jual beli *online* yang akan dirancang dan dibuat termasuk dalam metode teknik jual beli *online*, dengan mengikuti langkah-langkah pembuatan perancangan akan sistem jual beli *online*. Merris Asimov menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Dari definisi tersebut terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam perancangan, yaitu:

1. Aktifitas dengan maksud tertentu.
2. Sasaran pada pemenuhan kebutuhan manusia.
3. Berdasarkan pada pertimbangan teknologi sistem.

Dalam membuat suatu perancangan sistem, perlu mengetahui karakteristik perancangan dan perancangannya. Beberapa karakteristik perancangan adalah sebagai berikut:

1. Berorientasi pada tujuan.
2. Variform

Suatu anggapan bahwa terdapat sekumpulan solusi yang mungkin terbatas, tetapi harus dapat memilih salah satu ide yang diambil.

3. Pembatas

Dimana pembatas ini membatasi jumlah solusi pemecahan diantaranya:

- Ekonomis; pembiayaan atau ongkos dalam meralisir rancangan sistem yang telah dibuat.
- Perimbangan manusia; sifat, keterbatasan, dan kemampuan manusia dalam merancang dan menggunakannya.
- Faktor-faktor legalisasi; mulai dari model, bentuk, sampai hak cipta.
- Fasilitas produksi; sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menciptakan rancangan yang dibuat.
- Evolutif; berkembang terus/mampu mengikuti perkembangan zaman.
- Perbandingan nilai; membandingkan dengan tatanan nilai yang ada.

Sedangkan karakteristik perancang merupakan karakteristik yang harus dimiliki oleh seorang perancang antara lain:

1. Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi masalah.
2. Memiliki perhitungan untuk memperhitungkan masalah yang mungkin akan timbul.
3. Berdaya cipta.
4. Mempunyai kemampuan untuk menyederhanakan persoalan.
5. Memiliki keahlian dari jenis rancangan yang dibuat.

6. Dapat mengambil keputusan terbaik berdasarkan analisa dan prosedur yang benar.
7. Mempunyai sifat yang terbuka (open minded) terhadap kritik dan saran dari orang lain.

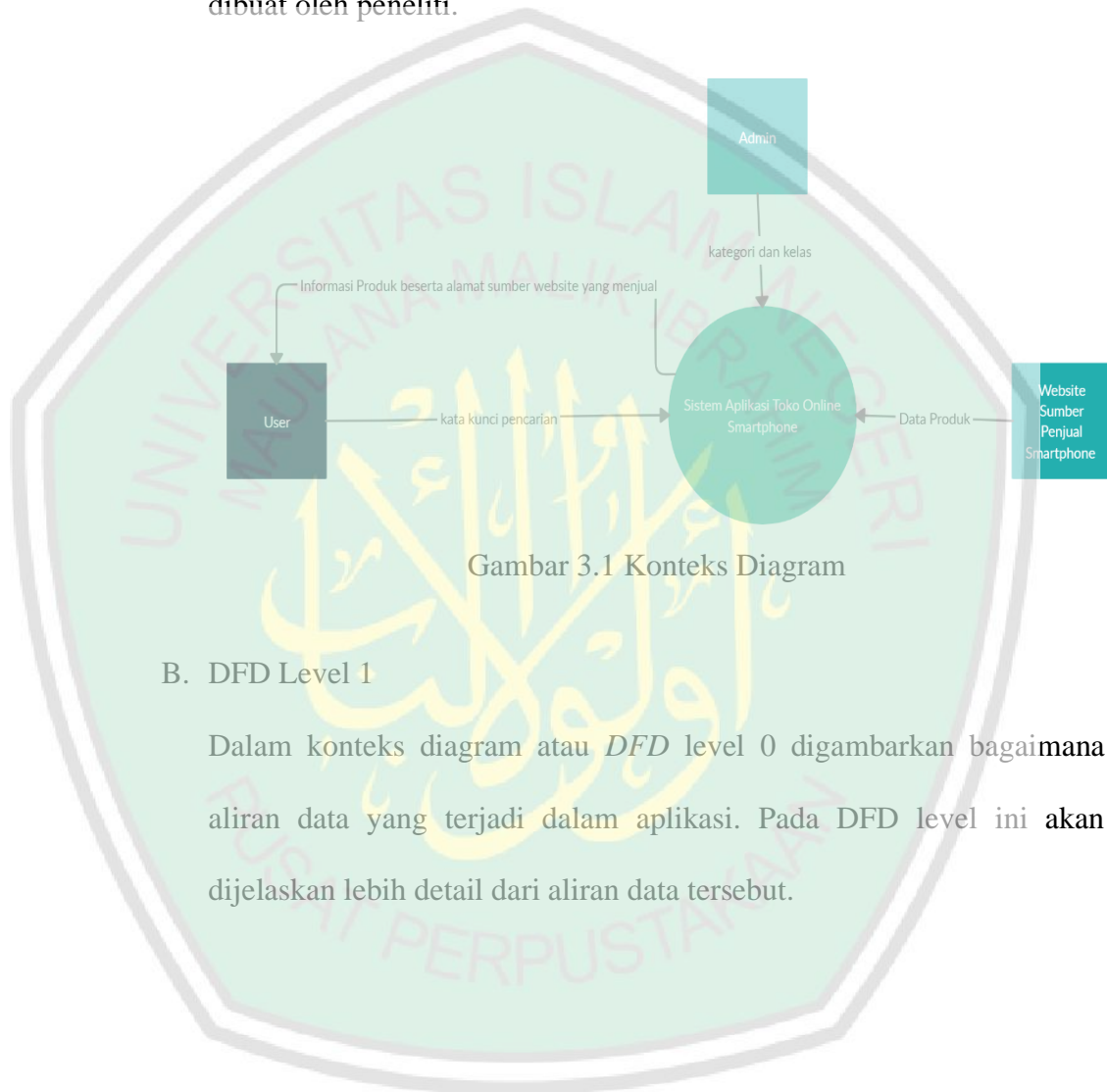
Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan NIDA (Need, Idea, Decision, and Action). Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (Need). Sehubungan dengan sistem atau produk yang harus dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide (Idea) yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada, sehingga perancangan akan dapat memutuskan (Decision) suatu alternatif yang terbaik. Dan akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (Action). Perancangan suatu sistem dengan berdasarkan data yang akan menggunakan sistem tersebut bertujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan performasi kerja, dan meminimasi potensi kecelakaan kerja (Neumann et al., 2006).

3.2 Desain Sistem

Pada umumnya, desain proses dasar pendukung perancangan untuk membangun sebuah aplikasi menggunakan *UML (Unified Modelling Language)*. *UML* merupakan sebuah “bahasa” yang telah menjadi *standart* dalam industry untuk visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan system perangkat lunak (Dharwiyanti & Wahono, 2003). Penjelasan mengenai sistem yang diterapkan dalam aplikasi dipenelitian ini sebagai berikut:

A. Konteks Diagram (DFD Level 0)

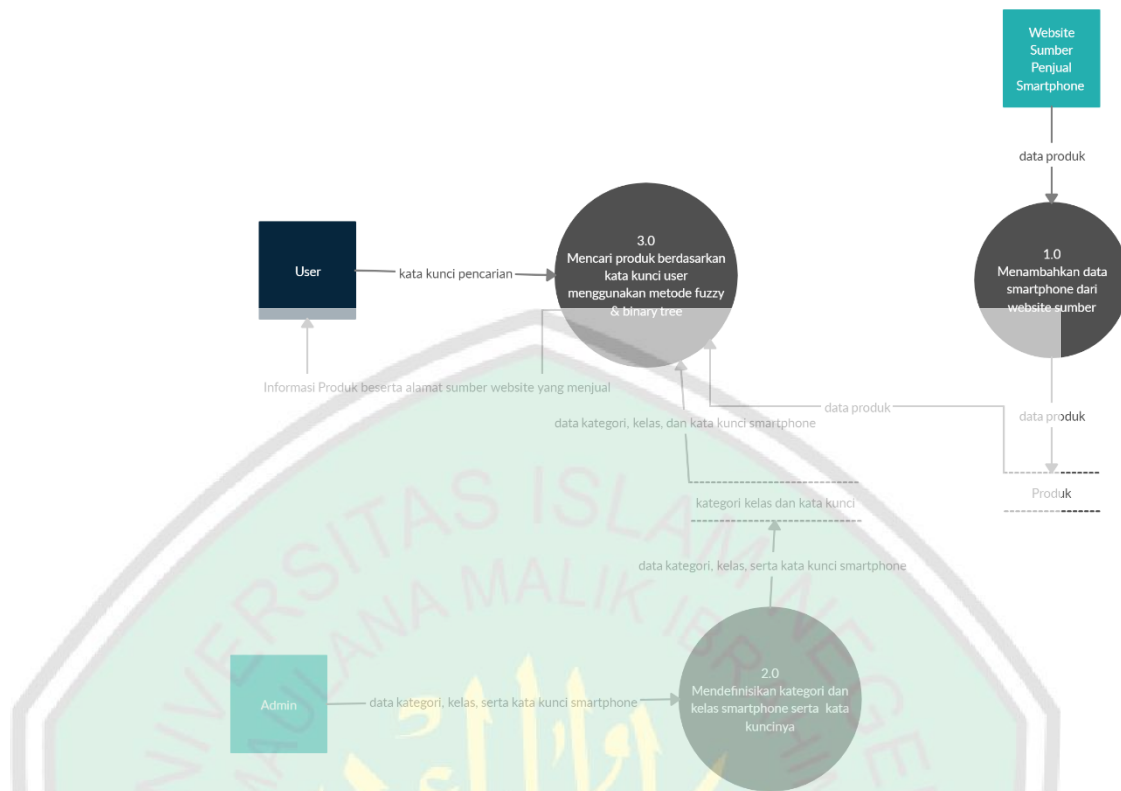
Pada gambar 3.1 dibawah ini adalah konteks diagram atau bisa juga disebut *DFD (Data Flow Diagram)* level 0. *DFD* berikut akan menggambarkan bagaimana aliran data yang terjadi dalam aplikasi yang dibuat oleh peneliti.



Gambar 3.1 Konteks Diagram

B. DFD Level 1

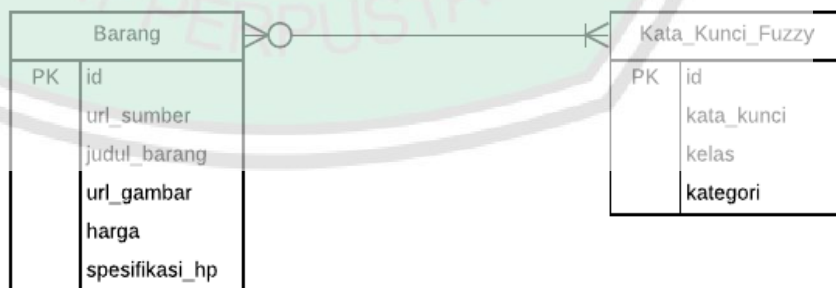
Dalam konteks diagram atau *DFD* level 0 digambarkan bagaimana aliran data yang terjadi dalam aplikasi. Pada *DFD* level ini akan dijelaskan lebih detail dari aliran data tersebut.



Gambar 3.2 DFD (Data Flow Diagram) Level 1

C. ERD

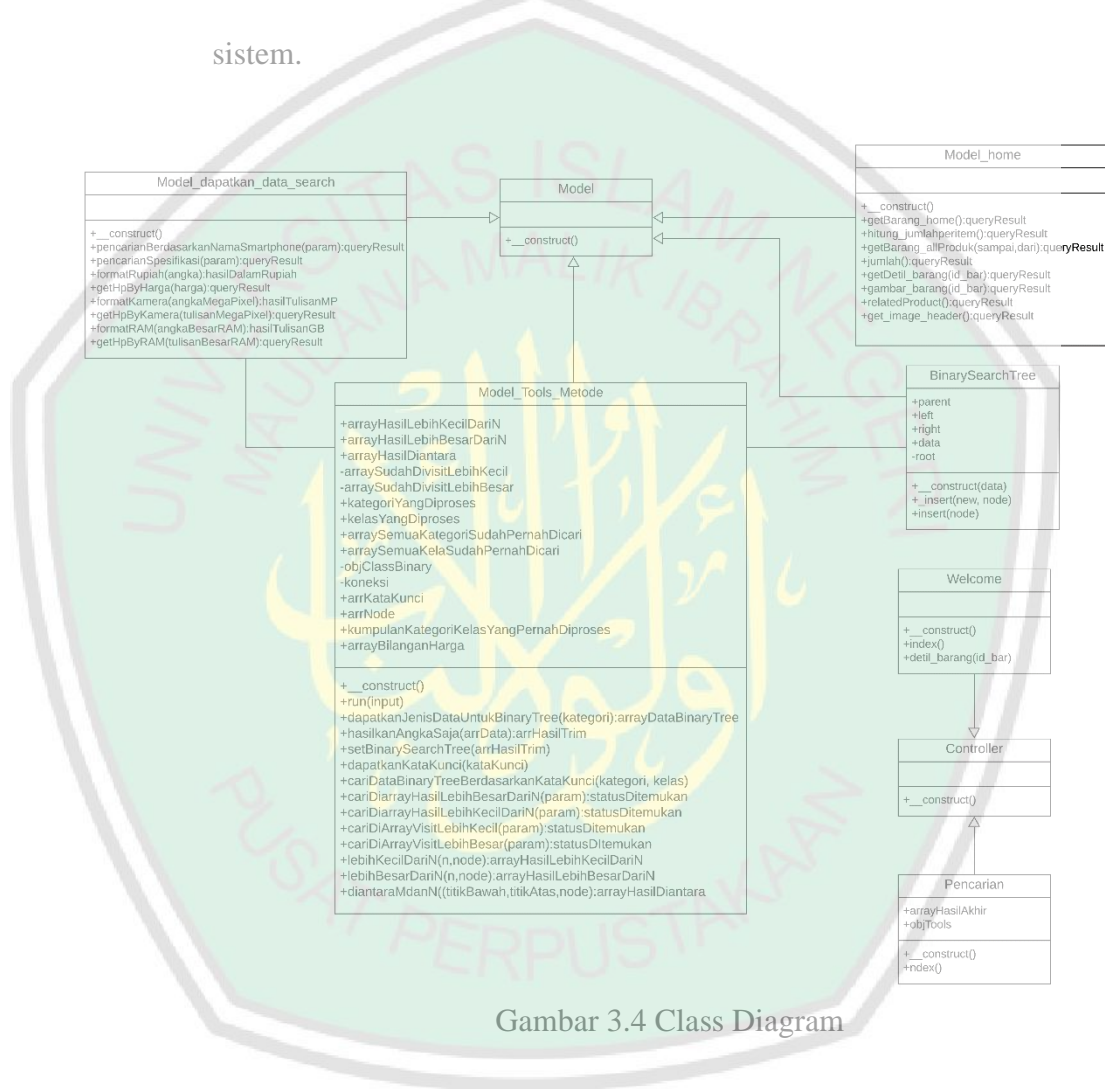
Pada gambar 3.3 dibawah ini adalah ERD (Entity Relationship Diagram). ERD berguna untuk memberikan gambaran bagaimana database yang dibangun dalam sistem ini.



Gambar 3.3 ERD (Entity Relationship Diagram)

D. Class Diagram

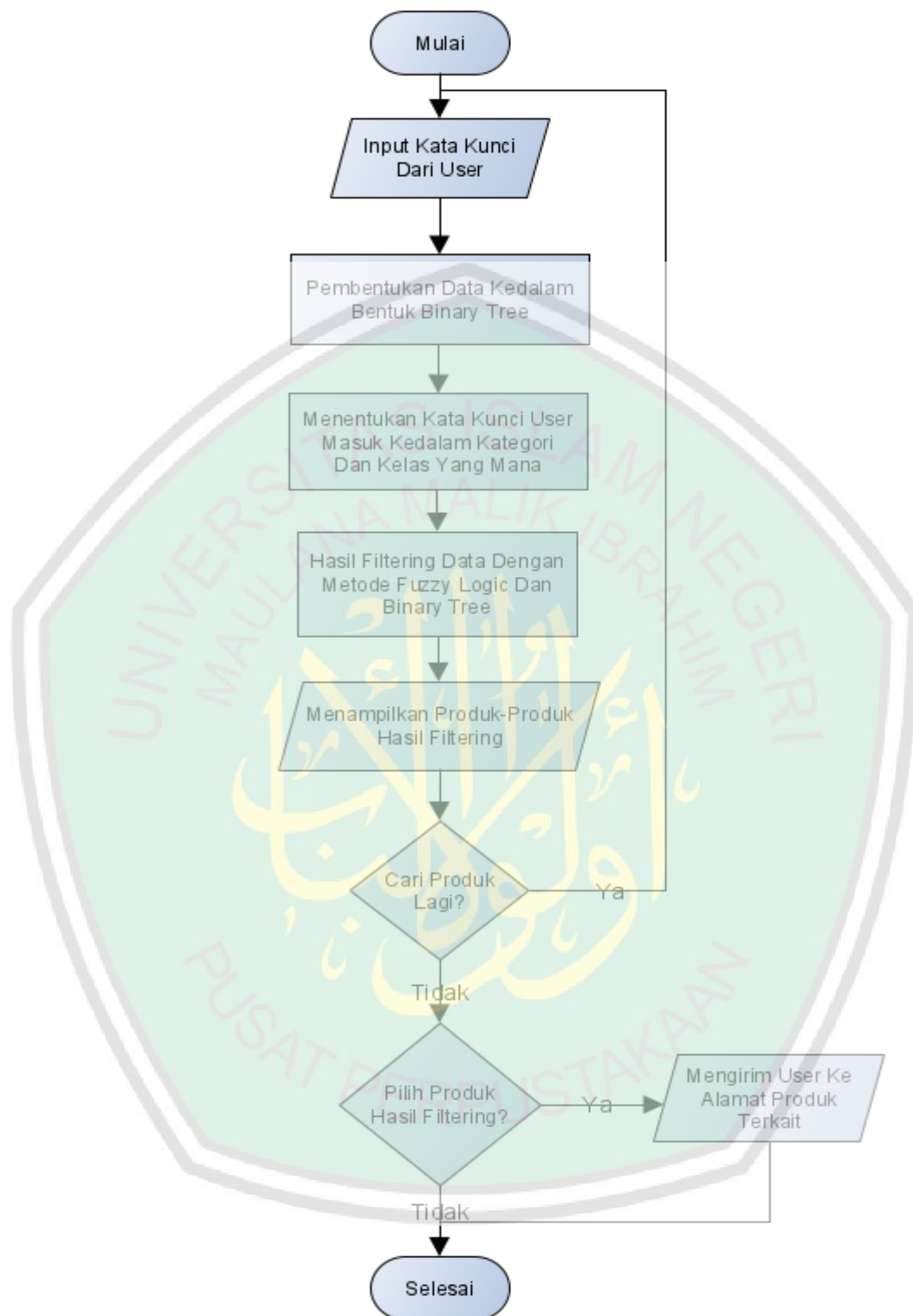
Pada gambar 3.4 dibawah ini, merupakan class diagram. Class diagram berikut akan menggambarkan bagaimana *code* yang dibuat untuk membangun sistem ini bekerja, bagaimana detil dari aliran data dalam sistem.



Gambar 3.4 Class Diagram

E. Flowchart

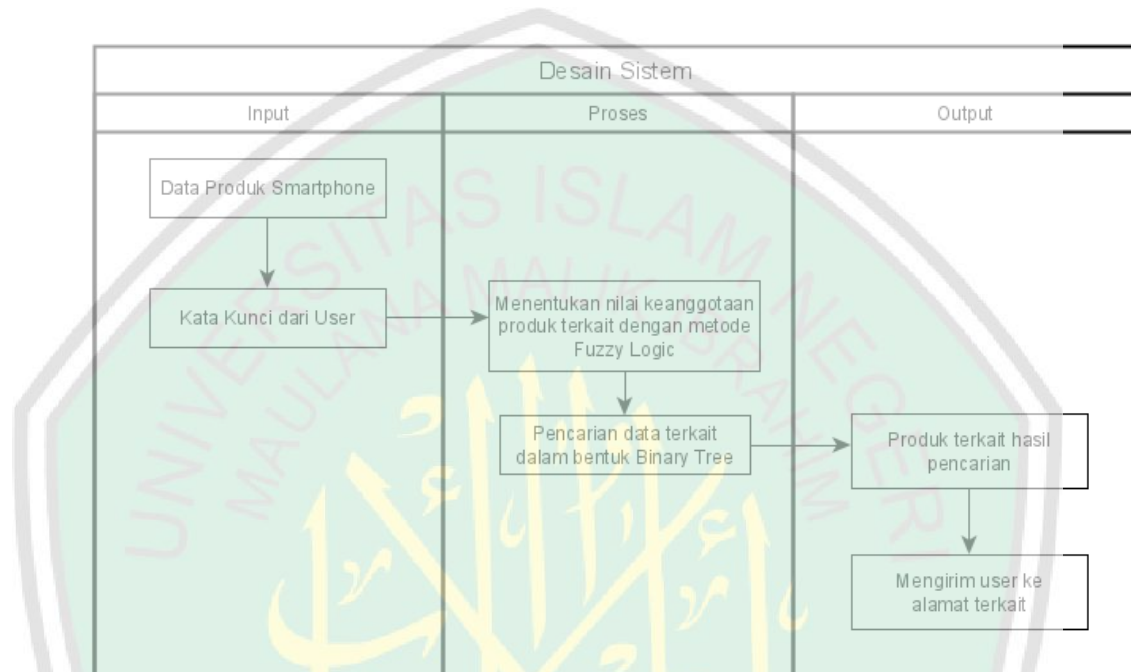
Untuk menyusun system pencarian produk pada aplikasi toko *online*, maka diperlukan desain untuk membuat membuat penerapan aplikasi secara rinci dan teratur sesuai yang diinginkan. Berikut gambar 3.5 merupakan *flowchart* sistem yang diterapkan pada penulisan ini.



Gambar 3.5 Flowchart

3.3 Desain Penelitian

Untuk membangun sistem pencarian pada toko online maka diperlukan desain penelitian untuk penerapan aplikasi secara rinci dan teratur. Berikut desain sistem yang diterapkan pada aplikasi ini.



Gambar 3.6 Desain Penelitian

3.3.1 Data Produk

Penelitian ini mengumpulkan data dengan menggunakan sistem *Web Crawling*. *Web Crawling* ini berfungsi membuat salinan halaman web yang dikunjungi supaya dapat diproses lebih lanjut oleh sistem pengindeksan. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh menggunakan teknik *Web Crawling* data menggunakan *simple html* (HyperText Markup Language), dan cara pengambilannya melalui tampilan web dan *text html*. Setelah pengambilan data, data disimpan ke dalam basis data. Data hasil *web crawling*, nantinya disimpan dalam sebuah tabel. Tabel ini berfungsi sebagai sumber data aplikasi yang dibuat

dalam penelitian ini, serta menjadi sumber data untuk proses *binary tree* nantinya ketika pengguna melakukan pencarian dengan kata kunci tertentu. Data yang digunakan dalam aplikasi peneliti ini sesuai dengan data pada *website* Buka Lapak.

Ketika pengguna mengetikkan kata kunci pencarian yang bersifat tidak spesifik (umum) seperti “*smartphone* murah”. Maka proses *binary tree* dan *fuzzy* dijalankan.

Data hasil *web crawling* bukalahap.com yang tersimpan didalam basis data adalah sumber data untuk menyusun *binary tree*. *Binary tree* ini nantinya adalah kumpulan *array* yang diatur sedemikian rupa sehingga memiliki perilaku selayaknya *node-node* yang terdapat dalam konsep struktur data *binary tree*. Setiap *array* (*node*) *binary tree* ini nantinya bisa berisi kumpulan harga, atau kumpulan besar ukuran RAM, atau kumpulan ukuran besar *Mega Pixel* kamera *smartphone*. Jenis *binary tree* yang nantinya dibentuk apakah *binary tree* harga *smartphone*, *binary tree* RAM *smartphone*, atau *binary tree* kamera *smartphone*, tergantung dari kata kunci pencarian apa yang diketikkan oleh pengguna.

Batasan data yang digunakan adalah data produk *smartphone* yang berasal dari *website* Buka Lapak. Contoh data yang nantinya digunakan dalam aplikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Dataset Buka Lapak

id	potongan_url	judul	url_gambar	harga	spesifikasi_hp
1.	/p/handphone/hp-smartphone/kmppxl-jual-samsung-a8-plus-resmi-sein?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Samsung A8 plus Resmi Sein	https://s1.bukalapak.com/img/15795029321/s-194-194/data.png	Rp 2.990.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 32GB 4GB RAM 64GB 6GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Single : 16 MP, f/1.7, 26mm (wide), 1/2.8", 1.12µm, PDAF Features : LED flash, panorama, HDR Video : 1080p@30fps Selfie Camera Dual : 16 MP, f/1.9, 26mm (wide), 1/3.1", 1.0µm 8 MP, f/1.9, 1/4" 1.12µm Video : 1080p@30fps
2.	/p/handphone/hp-smartphone/2l0zoq2-jual-samsung-galaxy-xcover-4?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Samsung Galaxy Xcover 4	https://s1.bukalapak.com/img/15018328271/s-194-samsung-galaxy_xcover_4.jpg	Rp 1.349.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Internal : 16GB 2GB RAM eMMC 5.0 Main Camera Single : 13 MP, f/1.9, AF Features : LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30fps

					<ul style="list-style-type: none"> Selfie Camera Single : 5 MP, f/2.2, Video
3.	<p>/p/handphone/hp-smartphone/2kbwtbf-jual-samsung-galaxy-m30s?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller</p>	<p>SAMSUNG GALAXY M30S</p>	<p>https://s1.bukalapak.com/img/68696973261/s-194-194/data.png</p>	<p>Rp 2.899.000</p>	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 64GB 4GB RAM 128GB 6GB RAM UFS 2.1 Main Camera Triple : 48 MP, f/2.0, 26mm (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 8 MP, f/2.2, 12mm (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm 5 MP, f/2.2, 12mm (depth) Features : LED flash, panorama, HDR Video : 2160p@30fps, 1080p@30fps, gyro-EIS Selfie Camera Single : 16 MP, f/2.0, 26mm (wide), 1/3.1", 1.0µm Video : 1080p@30fps
4.	<p>/p/handphone/hp-smartphone/jweysd-jual-samsung-lipat-s3600?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller</p>	<p>samsung lipat s3600</p>	<p>https://s0.bukalapak.com/img/52142506841/s-194-194/data.png</p>	<p>Rp 295.000</p>	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM Unspecified

5.	/p/handphone/hp-smartphone/2s5s2ap-jual-samsung-a20?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Samsung A20	https://s1.bukalapak.com/img/12760084971/s-194-194/data.jpeg	Rp 1.600.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card SLot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 32GB 3GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Dual : 13 MP, f/1.9, 28mm (wide), AF 5 MP, f/2.2, 12mm (ultrawide) Features : LED flash, panorama, HDR Video : 1080p@30fps
6.	/p/handphone/hp-smartphone/2s14lxv-jual-samsung-note-8-single-sim?category_slugs=handphone%2Fhp-smartphone&from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	samsung note 8 single sim	https://s1.bukalapak.com/img/68899091971/s-194-194/data.jpeg	Rp 3.850.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 16GB 2GB RAM 32GB 2GB RAM Main Camera Single : 5 MP, AF Video : 720p@30fps Selfie Camera Single : 1.3 MP Video
7.	/p/handphone/hp-smartphone/1ghudaz-jual-xiaomi-redmi-note-7-tam?from=bhlm&keyword=	Xiaomi Redmi Note 7 TAM	https://s3.bukalapak.com/img/36572137001/s-194-194/data.png	Rp 2.188.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card slot : microSDXC (uses shared SIM slot)

	&product_owner=normal_seller				<ul style="list-style-type: none"> Memory Internal : 32GB 3GB RAM 64GB 4GB RAM, 64GB 6GB RAM, 128GB 4GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Dual : 48 MP, f/1.8, (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 5 MP, f/2.2, (depth) or 12 MP, f/2.2, (wide), 1/2.9", 1.25µm, PDAF 2 MP, f/2.4, (depth) Features : Dual-LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30/60/120fps, (gyro-EIS) Selfie Camera Single : 13 MP, f/2.0 (wide), 1/3.1", 1.12µm Features : HDR Video : 1080p@30fps
8.	/p/handphone/hp-smartphone/2iegbua-jual-xiaomi-redmi-note-8-pro-6-128gb-tam?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	XIAOMI REDMI NOTE 8 PRO 6-128GB TAM	https://s1.bukalapak.com/img/60171534851/s-194-194/data.png	Rp 3.508.000	<p><small>font-size: small; font-weight: bold;">Features</small></p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card Slot : microSDXC (uses shared SIM slot) Memory Internal : 128GB 6GB RAM UFS 2.1 Main Camera Quad : 64 MP, f/1.9, 26mm (wide), 1/1.72", 0.8µm, PDAF 8 MP, f/2.2, 13mm (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm 2 MP, f/2.4, (macro), 1/5.0", 1.75µm 2 MP, f/2.4, (depth) Features : LED flash, HDR, panorama Video : 2160p@30fps, 1080p@30/60/120fps, 720p@960fps, gyro-EIS

					<ul style="list-style-type: none"> Selfie Camera Single : 20 MP, f/2.0 (wide), 1/3", 0.9µm Features : HDR, panorama Video : 1080p@30fps
9.	/p/handphone/hp-smartphone/2q0pu6q-jual-xiaomi-redmi7?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	xiaomi redmi7	https://s1.bukalapak.com/img/68300377471/s-194-194/data.png	Rp 2.500.000	<p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card slot : microSDXC (uses shared SIM slot) Memory Internal : 32GB 3GB RAM, 64GB 4GB RAM, 64GB 6GB RAM, 128GB 4GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Dual : 48 MP, f/1.8, (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 5 MP, f/2.2, (depth) or 12 MP, f/2.2, (wide), 1/2.9", 1.25µm, PDAF 2 MP, f/2.4, (depth) Features : Dual-LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30/60/120fps, (gyro EIS) Selfie Camera Single : 13 MP, f/2.0 (wide), 1/3.1", 1.12µm Features : HDR Video : 1080p@30fps
10.	/p/handphone/hp-smartphone/quo8ta-jual-xiaomi-redmi-6a-tam?from=bhlm&keyword=	Xiaomi Redmi 6A TAM	https://s3.bukalapak.com/img/8157963953/s-194-	Rp 1.175.000	<p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Card Slot : microSDXC (dedicated

&product_owner=normal_seller		194/IMG_20181017_230154_scaled.jpg	slot) <ul style="list-style-type: none"> Memory Internal :16GB 2GB RAM, 32GB 2GB RAM, 32GB 3GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Single : 13 MP, f/2.2, DAF Features : LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30fps Selfie Camera Single : 5 MP, f/2.2 Video
------------------------------	--	------------------------------------	--



3.3.2 Kata Kunci Dari User

User yang mencari produk smartphone pada aplikasi ini, akan menginputkan nama produk terkait. Namun dalam aplikasi ini, produk tidak hanya bisa ditemukan dengan nama produk tersebut. Tetapi dengan kata kunci yang sederhana, produk tetap bisa dapat ditemukan. User hanya perlu mencari produk dengan kata sederhana, contoh “hp kentang” maka produk tetap akan ditemukan. Tanpa perlu mengatur kriteria produk tersebut, hanya dengan menginputkan kata kunci seperti contoh tersebut dalam kolom pencarian.

3.3.3 Menentukan Nilai Keanggotaan Dengan *Fuzzy Logic*

Binary tree yang sudah terbentuk berisi kumpulan data suatu kategori. Kumpulan data tersebut nantinya digunakan untuk proses pengelompokan yang dilakukan oleh fuzzy. Dalam sistem ini, kata kunci dari user tersebut yang menentukan data yang dicari sesuai dengan kategori dan kelas yang mana. Penggolongan data ke dalam kategori dan kelas tersebut termasuk ke dalam metode *Fuzzy Logic* yang digunakan dalam aplikasi ini. Kategori dan kelas yang akan dibuat peneliti akan digolongkan seperti berikut:

- Contoh sebuah sistem yang dibuat dalam sebuah aplikasi memiliki kategori yaitu harga dan tipe yang dilambangkan dengan $A =$ (harga dan RAM). Kategori ini, melambangkan himpunan suatu fuzzy set A didalam semesta. Dalam setiap kategori tersebut memiliki 3 nilai keanggotaan yaitu mahal, sedang, dan murah, nilai keanggotaannya akan dilambangkan dengan $x =$ (mahal, sedang, murah).

- Dalam kategori harga, nilai keanggotannya akan dibagi seperti berikut: mahal (3.500.001 - ∞), sedang (1.800.001 – 3.500.000), murah (0 – 1.800.000). Dan dalam kategori RAM (Random Acces Memory), nilai keanggotaannya akan dibagi seperti berikut: mahal (MI), sedang (note), murah (redmi).
- Dalam himpunan, diibaratkan fuzzy set dengan lambang A dan sebuah semesta yang memetakan setiap objek yang akan dilambangkan dengan U. Nantinya akan dibuat menjadi suatu nilai real dalam interval [0,1]. Sedangkan fungsi keanggotaannya dirumuskan nilai-nilainya dengan $U-A[x]$ dengan menyatakan nilai keanggotaan x di dalam A.

Tabel 3.2 Nilai Keanggotaan

x / A	Harga	RAM
Mahal	0.2	0.6
Sedang	0.4	0.3
Murah	0.4	0.1

- Pada tabel di atas, terdapat 2 buah kategori dengan anggota dan nilai keanggotaannya sebagai berikut:
 - Harga = {Mahal, Sedang, Murah}, dimana nilai keanggotaannya dinyatakan oleh $U\text{-Merek} = \{0.2, 0.4, 0.4\}$
 - Tipe = {Mahal, Sedang, Murah}, dimana nilai keanggotaannya dinyatakan oleh $U\text{-RAM} = \{0.6, 0.3, 0.1\}$

- Nantinya setelah data berhasil digolongkan dan diberikan kriteria, setiap kelas dalam kategori akan memiliki kata kunci yang sudah dibuat dengan kata yang sederhana. Contoh dalam kategori harga berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Kata Kunci

No.	Kata Kunci	Kelas	Kategori
1.	gaming, sultan	Mahal	Harga
2.	lumayan, menengah, baik	Sedang	Harga
3.	kentang, lemot	Murah	Harga

- Setelah semua proses tersebut berhasil diterapkan dalam sistem, maka aplikasi dapat menampilkan produk sesuai dengan kata kunci yang sederhana dari *user*. Tentunya sistem tersebut dapat berjalan ketika kata kunci dari user tersebut mengandung kata yang terdapat dalam tabel kata kunci *fuzzy*.

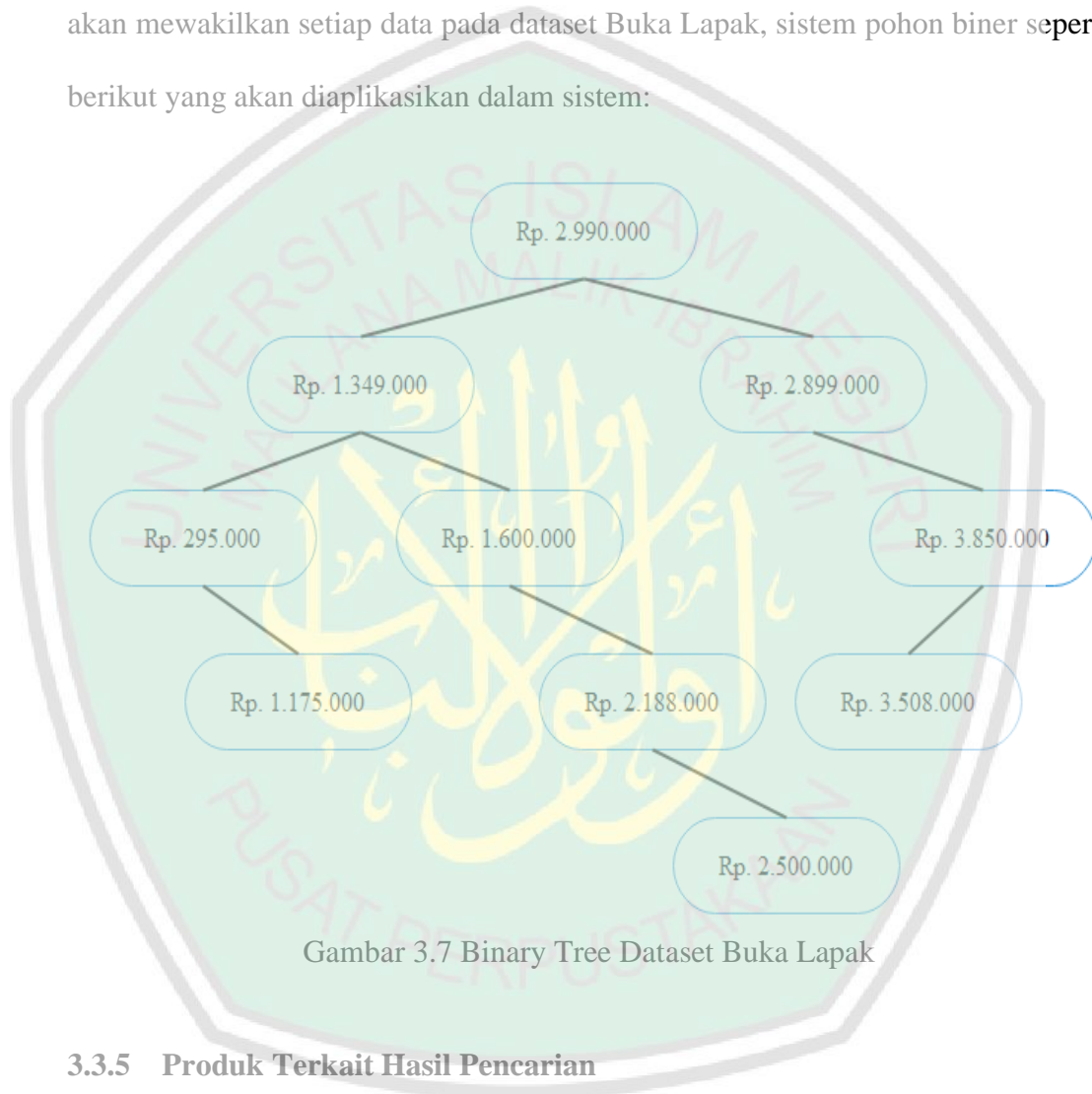
3.3.4 Pencarian Data Terkait Dengan *Binary Tree*

Data seperti pada tabel dataset Buka Lapak tersebut, yaitu data yang nantinya digunakan dalam aplikasi. Ketika user memberikan kata kunci dalam pencarian, proses pencarian datanya dalam bentuk pohon biner. Data yang dibentuk ke dalam pohon biner yaitu, data hasil *web crawling* yang tersimpan didalam basis data. Data tersebut diolah menjadi bentuk pohon biner dengan aturan struktur data pohon biner, yaitu:

1. Subpohon kiri mengandung nilai yang lebih kecil dari nilai subpohon di atasnya.
2. Subpohon kanan mengandung nilai yang lebih besar dari nilai subpohon di atasnya.

3. Baik subpohon kanan maupun subpohon kiri merupakan rangkaian dari pohon biner.

Data yang dibentuk menjadi pohon biner, yang nantinya akan diolah oleh sistem yang dibangun pada aplikasi ini. Pohon biner dengan akar bertuliskan harga akan mewakili setiap data pada dataset Buka Lapak, sistem pohon biner seperti berikut yang akan diaplikasikan dalam sistem:



Gambar 3.7 Binary Tree Dataset Buka Lapak

3.3.5 Produk Terkait Hasil Pencarian

Setelah mendapatkan kata kunci dari user dan sistem berhasil mendapatkan produk terkait hasil pencarian, sistem dalam aplikasi ini nantinya akan menampilkan produk yang sesuai dari kata kunci yang diberikan oleh user ketika melakukan pencarian.

3.3.6 Mengirim User Ke Alamat Terkait

Setelah *user* memilih produk hasil dari pencarian sistem dalam aplikasi ini, *user* bisa langsung menuju ke alamat terkait. Karena ketika *button* beli dalam aplikasi ini dipilih *user*, *user* akan langsung dikirim ke alamat terkait. Untuk melakukan transaksi jual beli produk tersebut, *user* dapat melakukannya dalam aplikasi Buka Lepak.



BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti akan membahas terkait pengujian metode yang digunakan dalam membangun aplikasi yang telah dibuat serta implementasi metode *Fuzzy Logic*. Sedangkan tujuan dilakukannya pengujian yaitu untuk mengetahui apakah metode yang dipilih cocok dan bisa digunakan dalam pembuatan filtering produk *smartphone* pada toko *online*.

4.1 Peralatan yang digunakan

Pada tahap ini, akan dijelaskan hal-hal yang berkaitan terhadap penelitian aplikasi yaitu peralatan yang digunakan untuk melakukan uji coba dalam penelitian. Berikut keterangan spesifikasi hardware dan software yang digunakan sebelum di implementasikan, yaitu:

4.1.1 Hardware

Hardware atau perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistem filtering produk *smartphone* pada toko *online* dan pengujian metodenya, yaitu sebagai berikut:

- a. *Processor* : AMD A10-5750M APU with Radeon™
- b. *Memory* : 8.00 GB
- c. *Type system* : 64-bit *Operating System*

4.1.2 Software

- a. *Operating system* : Windows 10 Pro

b. *Development Application: Visual Studio Code*

Xampp

Google Chrome

4.2 Pembahasan

Tujuan dari implementasi sistem adalah untuk menerapkan perancangan yang telah dilakukan terhadap sistem, sehingga user dapat memberikan masukan untuk dilakukan perbaikan terhadap sistem agar sistem menjadi lebih baik.

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemah dari kebutuhan pembangunan sebuah aplikasi ke dalam perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi maka didapatkan hasil untuk mengetahui kekurangan pada aplikasi, selanjutnya diadakan perbaikan sistem. Tujuan dari implementasi sistem yaitu untuk menerapkan hasil penelitian kepada perancangan yang telah dilakukan terhadap sistem, sehingga user dapat menggunakan aplikasi dengan implementasi sistem hasil penelitian yang sudah diterapkan.

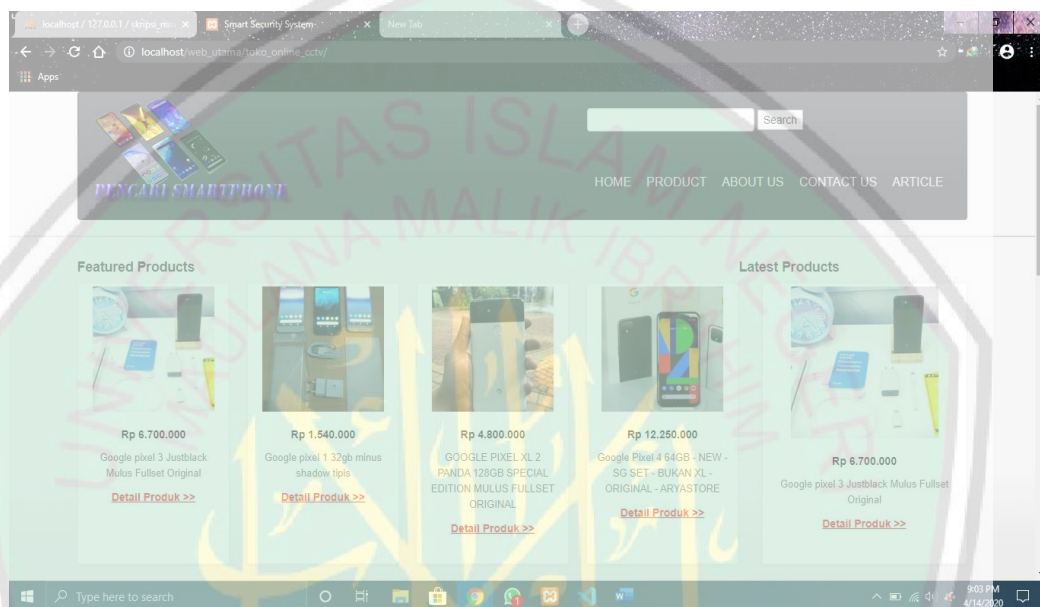
4.2.1 Implementasi Interface

Implementasi interface merupakan tampilan sistem yang sudah dibuat peneliti.

4.2.1.1 Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman awal ketika aplikasi *website* diakses, halaman utama menampilkan sebagian data *smartphone* dari aplikasi *website*. Serta beberapa *button* dengan opsi yang ditawarkan aplikasi, seperti pencarian yang berguna bagi pengguna untuk menuliskan produk yang dicari, *product* tempat produk-produk yang ditampilkan aplikasi. Akan tetapi aplikasi peneliti hanya

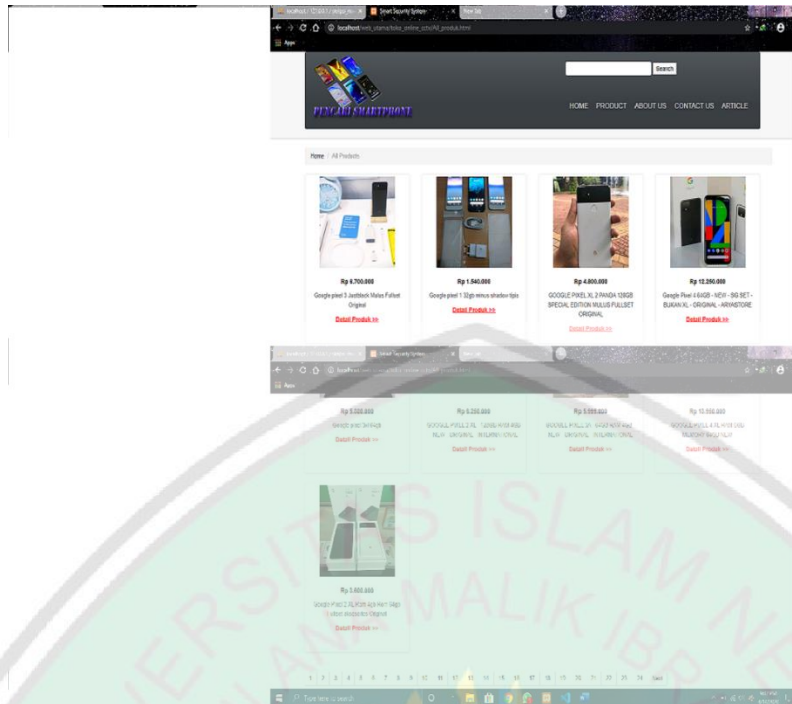
mempermudah pengguna untuk menemukan produk *smartphone*, untuk proses pembeliannya pengguna akan langsung dikirimkan ke aplikasi *website* terkait. Karena aplikasi *website* yang peneliti buat hanya untuk mempermudah pengguna untuk menemukan produk dengan lebih mudah. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4.1 Halaman Utama Sistem

4.2.1.2 Halaman Produk

Halaman produk berisi berbagai produk-produk *smarthphone* yang ditawarkan pada aplikasi *website* peneliti, dan tempat untuk melihat keseluruhan produk-produk yang ditawarkan dalam aplikasi. Tampilan halaman produk dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2 Halaman Produk

4.2.1.3 Halaman Produk Pilihan

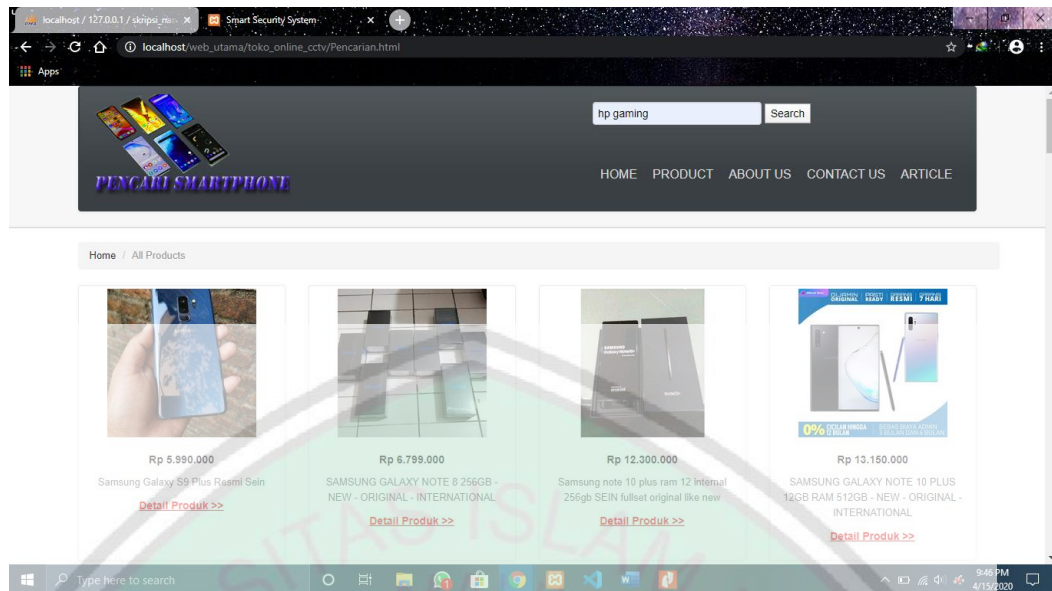
Halaman produk pilihan produk yang sudah user pilih dari beberapa yang disediakan aplikasi. Pada halaman tersebut, berisi spesifikasi dari sebuah produk yang dipilih user dan button beli. Button beli berguna untuk mengirimkan user ke tautan terkait dari produk yang akan dibeli. Tampilan halaman produk pilihan dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 4.3 Halaman Produk Pilihan

4.2.1.4 Halaman Produk Hasil Pencarian

Halaman produk hasil pencarian adalah halaman hasil dari filtering dengan menggunakan metode yang digunakan peneliti. Hasil dari filtering ini berguna untuk mempermudah user menemukan barang yang diinginkan, user dapat menggunakan kata yang biasa digunakan dalam keseharian. Namun dengan menggunakan kata tersebut produk yang dicari tetap dapat ditemukan oleh user. Seperti pada gambar 4.4 berikut ini:



Gambar 4.4 Halaman Produk Hasil Pencarian

4.2.2 Hasil dan Analisa

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, terbentuk aplikasi untuk memudahkan user dalam melakukan pencarian produk *smartphone* pada toko *online*. Sehingga didapatkan produk yang sesuai kriteria user hanya dengan kata kunci yang sederhana dalam pencarian. Sehingga ketika *user* melakukan pencarian dengan kata kunci yang sederhana dalam kolom pencarian, barang tetap dapat ditampilkan dalam aplikasi.

Langkah pembuatan sistem tersebut terbagi ke dalam beberapa bagian. Mulai dari input data yang dilakukan oleh user, pengelompokan data ke dalam setiap kategori dan kelas, pembentukan data ke dalam bentuk pohon biner. Proses tersebut memiliki fungsi dan bagian tersendiri dalam sistem.

4.2.2.1 Input Output Data

Proses yang akan dijelaskan dalam hal ini, yaitu yang terjadi pada bagian pencarian atau *input* di aplikasi. Pencarian pada sistem tergantung dengan kata

kunci yang dimasukan oleh user. Produk *smartphone* yang dicari oleh *user* di dalam aplikasi ini, merupakan perintah bagi sistem. Proses pencarian di dalam aplikasi, akan dijelaskan proses kerja sistemnya dalam bentuk *pseudo code* berikut:

```

Class Pencarian
BEGIN CLASS :
inisialisasi arrayHasilAkhir;
inisialisasi arrayHasilCari;
inisialisasi objekFileTools;
inisialisasi objekFileModelSearch;

FUNCTION ConstructorClass
BEGIN FUNCTION :
loadFile('Model_Tools_Metode');
loadFile('Model_Dapatkan_Data_Search');
END FUNCTION

FUNCTION index
BEGIN FUNCTION :
inisialisasi arrayInput;
arrayInput = var_POST_FROM_USER['input'];
objekFileTools = ObjectOfClass Model_Tools_Metode;
objekFileModelSearch = ObjectOfClass Model_Dapatkan_data_Search;
arrayHasilCari = objekFileTools->run(arrayInput);
arrayHasilAkhir = objekFileModelSearch->getByHarga(arrayHasilCari);
return arrayHasilAkhir;
END FUNCTION

```

Ketika user memasukan kata kunci pada pencarian, kata yang didapatkan akan di pisah menjadi bagian kata atau perintah yang berbeda. Proses tersebut dapat diterapkan dengan membuat fungsi pada sistem, *code* berikut ini yang berfungsi menyiapkan kalimat yang dicari oleh *user* untuk dipisah menjadi bagian kata atau perintah yang berbeda:

```
$arrInput = array();
$input = $_POST['cari'];
$arrInput = explode(" ", $input);
```

Setelah kata pada kata kunci yang dimasukkan oleh user berhasil di pisah menjadi bagian kata atau perintah yang berbeda, sistem akan mencari secara otomatis disetiap kata yang di *input* oleh *user* apakah terdapat di dalam kategori dan kelas. Apabila kata kunci yang dimasukan *user* terdapat di dalam kategori dan kelas yang sudah ada, maka akan didapatkan hasilnya. Proses tersebut dapat dilakukan dengan penerapan *code* didalam sistem seperti berikut ini:

```
foreach($arrInput as $ai){
    $this->objTools = new Model_Tools_Metode();
    array_push($this->arrayHasilAkhir, $this->objTools->runX($ai));
    unset($this->objTools);
```

Setelah proses pemisahan kata supaya menjadi bagian kata atau perintah yang berbeda, system akan melakukan pencarian kembali di dalam basis data. Dilakukannya pencarian ulang karena proses pencarian ini, mencari data yang dalam bentuk pohon biner. Hasil pencarian akan ditampilkan setelah melakukan 2 pencarian, yaitu pencarian ke dalam bagian kategori dan kelas, dan pencarian data yang sudah dalam bentuk pohon biner. Ketika kedua pencarian ini selesai dilakukan, maka data hasil pencariannya akan ditampilkan. Proses pencarian data pada pohon biner, diterapkan dalam sistem dengan *code* berikut ini:

```

for($i=0;$i<count($this->arrayHasilAkhir);$i++){

    for($j=0;$j<count($this->arrayHasilAkhir[$i]);$j++){

        $paramAwal = $this->arrayHasilAkhir[$i][$j];

        $paramKedua = $this->Model_dapatkan_data_search-
>formatRupiah($paramAwal);

        $paramKetiga = $this->Model_dapatkan_data_search-
>getHpByHarga($paramKedua);

        if($paramKetiga != null){

            array_push($data,$paramKetiga);
        }
    }
}

```

4.2.2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data pada sistem dalam aplikasi ini, menerapkan sistem pengelompokan. Pengelompokan data produk *smartphone* yang digunakan dalam aplikasi ini didapat dari hasil *crawling* data pada toko *online* Buka Lapak, pengelompokan data pada sistem ini diterapkan ke dalam 2 bagian. Yaitu dibentuk terlebih dahulu ke dalam kategori berikutnya dibentuk kelas dari setiap kategorinya.

Pengelompokan data yang dibagi ke dalam bentuk kategori dan kelas ini, parameternya ditentukan oleh sistem yang dibuat oleh peneliti. Pengelompokan data ini diterapkan untuk mempermudah *user* ketika mencari produk pada aplikasi ini. Kategori yang ditentukan dan dibuat dalam sistem ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu harga, kamera, dan RAM (Random Access Memory). Pada bagian kategori, akan dibagi Kembali ke dalam sebuah kelas. Kelas yang ditentukan dan dibuat dalam system ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu kecil, sedang dan besar.

Proses pembentukan data ketika dibagi kedalam sebuah kelompok, dilakukan secara otomatis dalam sistem. Pembagian data yang secara otomatis dilakukan oleh sistem ini, akan terbagi sesuai dengan kategori dan kelasnya. Ketika ada *input* kata kunci yang diberikan oleh *user* ketika melakukan pencarian produk *smartphone* dalam aplikasi ini. Sistem yang diterapkan dalam aplikasi ini akan dijelaskan dalam bentuk *pseudo code* dan *codenya* pada bagian ini. Berikut *pseudo code* dari pemrosesan data dalam aplikasi:

```
Pseudo Code file Model_Tools_Metode.php
arrayHasilLebihKecilDariN;
arrayHasilLebihBesarDariN;
arrayHasilDiantara;
arraySudahDivisitLebihKecil;
arraySudahDivisitLebihBesar;

arrayKataKunci;

var inputanUser;

// masukan file-file yang diperlukan untuk pemrosesan. Lakukan
didalam constructor //
```

```

Include ""binarysearchtree.php;

// Langkah-langkah pemrosesan data //

// mendapatkan kategori dan kelas yang sudah didefinisikan
sebelumnya didalam database//

Inisialisasi arrayKataKunci;

arrayKataKunci = dapatkanKataKunci(var inputanUser);

//mendapatkan data dari database untuk dibuatkan model data binary
tree nya berdasarkan kata kunci yang ada //

Var dataDariDb =
dapatkanJenisDataUntukBinaryTree(arrayKataKunci['kategori']);
//Membuat struktur data binary tree berdasarkan kata kunci yang
telah didapat //

setBinarySearchTree(var dataDariDb);
//mendapatkan data yang berdasarkan kategori dan kelas yang
terpilih pada binary tree yang sudah terbentuk //

cariDataBinaryTreeBerdasarkanKataKunci(arrayKataKunci['kategori'],
arrayKataKunci['kelas']);

//dapatkan hasil akhir yang berada diantara salah satu dari 3
array, yaitu arrayHasilDiantara, arrayLebihKecilDariN, atau
arrayLebihBesarDariN //

If arrayHasilDiantara!=0
    return arrayHasilDiantara;
    else
        if arrayHasilLebihKecilDariN!=0
return arrayHasilLebihKecilDariN;

        else if arrayHasilLebihBesarDariN!=0

```

```

return arrayHasilLebihBesarDariN;

    else

    Endif

Endif

    return 0;

```

Proses pengelompokan data secara otomatis dalam sistem ini, dapat dilakukan aplikasi dengan membuat fungsi yang diterapkan dalam sebuah *code*. Berikut code yang diterapkan dalam aplikasi:

```
$this->dapatkanKataKunci($paramKataKunciDariInput);
```

Berikut penjelasannya *code* tersebut dalam bentuk *pseudo code*:

```

FUNCTION dapatkanJenisDataUntukBinaryTree(kategori)
// fungsi ini untuk mengambil data dari database berdasarkan
kategori yang terdeteksi dari kata kunci pencarian user //
Inisialisasi arrayDataBinaryTree;
IF kategori == "harga"
    THEN:
        arrayDataBinaryTree =mysql query(dapatkan Semua value di
kolom Harga di table Barang2);
ELSE IF kategori == "kamera"
    THEN:
        ..... //logic untuk kategori kamera belum terdefinisi
//

```

```

ELSE IF kategori == "RAM"

    THEN:

        .....        //logic untuk kategori RAM belum terdefinisi //
END IF

END FUNCTION

```

Dengan menerapkan metode *fuzzy logic*, data produk dalam aplikasi digolongkan ke dalam bentuk kategori dan kelas. Setelah data mendapatkan kategori dan kelas, *code* berikut ini berfungsi untuk mendapatkan data berdasarkan kata kunci dari *user* sesuai dengan kategori dan kelas yang sudah diterapkan dalam aplikasi:

```

$langkah2_1 = $this->dapatkanJenisDataUntukBinaryTree($this->arrKataKunci['kategori']);

$langkah2_2 = $this->hasilkanAngkaSaja($langkah2_1);

```

Berikut ini, *code* tersebut akan dijelaskan fungsinya dalam bentuk *pseudo code* berikut:

```

FUNCTION hasilkanAngkaSaja(arrayDataBinaryTree)

// fungsi ini untuk menghasilkan data yang berupa saja dan
membuang semua karakter yang bukan angka agar dapat dipasang dan
dibandingkan didalam binary tree //

inisialisasi arrayHasilTrimming;

FOREACH arrayDataBinaryTree € isiPerArray

arrayHasilTrimming += string_replace(array['R','r','P','p','.',',']

```

```
'','M','m','A','a'] ,'',isiPerArray);
END FOREACH
RETURN arrayHasilTrimming;
END FUNCTION
```

Setelah data berhasil digolongkan, dan data yang didapatkan sesuai berdasarkan kata kunci dari *user*. Data akan diurutkan ke dalam bentuk pohon biner, berikut *code* yang membentuk dan mengurutkan data menjadi susunan pohon biner:

```
$this->setBinarySearchTree($langkah2_2);
```

Berikut penjelasan *code* yang berfungsi membentuk data ke dalam susunan pohon biner dengan *pseudo code*:

```
FUNCTION setBinarySearchTree(arrayHasilTrimming)
//fungsi ini untuk memasang data yang sudah berupa angka saja
kedalam bentuk binary tree //
FOREACH arrayHasilTrimming ∈ isiPerArray
ObjectClassBinary-
>FunctionInsert(NewObjectOfNodeClass(isiPerArray));
END FOREACH
END FUNCTION
```

Setelah proses penggolongan data, pencarian dengan kata kunci dari *user*, dan penyusunan data ke dalam pohon biner berhasil dilakukan. Data akan diproses untuk dipisah supaya hanya data yang sesuai dengan kata kunci yang nantinya

ditampilkan oleh sistem. Berikut code yang berfungsi untuk menerapkan sistem tersebut:

```
$this->cariDataBinaryTreeBerdasarkanKataKunci($this-
>arrKataKunci['kategori'],$this->arrKataKunci['kelas']);
```

Fungsi dari *code* tersebut akan dipecahkan proses kerjanya dalam bentuk *pseudo code* berikut:

```
FUNCTION dapatkanKataKunci(kataKunci)
//Fungsi ini untuk mencari kata kunci pencarian yang diketikan
oleh user termasuk dalam kategori dan kelas apa //
SQL = SELECT * FROM kata_kunci_fuzzy WHERE kata_kunci LIKE
kataKunci;
HasilQuery = DO QUERY(SQL);
IF HasilQuery != null
    THEN:
        arrayKataKunci = hasilQuery;
END IF
END FUNCTION

FUNCTION cariDataBinaryTreeBerdasarkanKataKunci(kategori,kelas)
// fungsi ini berperan sebagai penentu aksi pencarian apa yang
dilakukan terhadap binarytree berdasarkan kategori dan kelas yang
didapat //
inisialisasi m;
inisialisasi n;
```

```
switch(kategori)

    CASE harga :

        IF kelas == "kecil"

            THEN:

                n = 1800000;

                Call Function lebihKecilDariN(n,firstNode);

            ELSE IF == "sedang"

                THEN:

                    m = 1800001;

                    n = 3500000;

                    Call Function lebihKecilDariN(m,n,firstNode);

                ELSE IF kelas == "besar"

                    THEN:

                        n = 3500001;

                        Call Function lebihBesarDariN(n,firstNode);

                    END IF

                END CASE

        CASE kamera :

            IF kelas == "kecil"

                THEN:

                    ...

                //logic untuk kategori kamera kelas kecil belum
                didefinisikan //

            ELSE IF == "sedang"

                THEN:
```

```
...
//logic untuk kategori kamera kelas kecil belum
didefinisikan //
ELSE IF kelas == "besar"
THEN:
...
//logic untuk kategori kamera kelas kecil belum
didefinisikan //
END IF
END CASE
CASE RAM :
IF kelas == "kecil"
THEN:
...
//logic untuk kategori RAM kelas kecil belum
didefinisikan //
ELSE IF == "sedang"
THEN:
...
//logic untuk kategori RAM kelas kecil belum
didefinisikan //
ELSE IF kelas == "besar"
THEN:
...
//logic untuk kategori RAM kelas kecil belum
didefinisikan //
END IF
```

```

END CASE
END FUNCTION

```

Setelah data berhasil dipisahkan, dan data yang ditampilkan hanya yang terkait dengan kata kunci dari *user*. Sistem akan mencocokkan data, apakah data yang berhasil didapatkan oleh sistem sesuai dengan kata kunci dari sistem. Proses tersebut dilakukan dengan cara, system akan mencocokkan data yang didapat dengan kelas yang tersedia. Apakah data tersebut termasuk dalam kelas kecil, atau kelas sedang, atau kelas besar serta menampilkan hasilnya. Berikut *code* yang berfungsi untuk menerapkan sistem tersebut:

```

if(count($this->arrayHasilDiantara)!=0){

return $this->arrayHasilDiantara;
}
else{
    if(count($this->arrayHasilLebihKecilDariN)!=0){

return $this->arrayHasilLebihKecilDariN;
}
    else if(count($this->arrayHasilLebihBesarDariN)!=0){

return $this->arrayHasilLebihBesarDariN;
}
    else {
        return 0;
    }
}

```

```

    }
}

```

Fungsi dari *code* tersebut akan dijelaskan dalam bentuk *pseudo code* berikut:

```

FUNCTION lebihKecilDariN(n, node)
inisialisasi nodeSelanjutnya;
arraySudahVisit += node->data;
IF node->data <= n && belum Ditemukan Di Array Hasil
THEN:
arrayHasilLebihKecil += nodeSekarang->data;

END IF
IF (node->left->left->data == sudah pernah diinputkan) && (node->parent->data == null)
THEN :
bolehLanjut = tidak;
ELSE IF node->left->data == sudah pernah dikunjungi;
THEN :
bolehLanjut = tidak;
ELSE
bolehLanjut = iya;
END IF
IF (node->left->data != null && bolehLanjut = iya) && (left->data belum pernah diinputkan)

```

```

nodeSelanjutnya = left;

return lebihKecilDariN(n,nodeSelanjutnya);

ELSE

IF node->right->data belum pernah diinputkan && node->right->data
!= null && node->right->data >= n node->data <= n && node->right-
>data belum pernah divisit
THEN :
nodeSelanjutnya = right
return lebihKecilDariN(n,nodeselanjutnya)
ELSE IF node->right->data belum pernah diinputkan && node->right-
>data != null &&node-> data <=n && node->right->data <=n
THEN:
nodeSelanjutnya = node->right;
return lebihKecilDariN(n,nodeselanjutnya)
ELSE
    IF node->parent != null
    THEN :
        nodeSelanjutnya = parent;
        return lebihKecilDariN(n,nodeselanjutnya);
    ELSE
        return;
    END IF
    END IF

END IF

END FUNCTION

FUNCTION lebihBesarDariN(n, node)

```

```

inisialisasi nodeSelanjutnya;

arraySudahVisit += node->data;

IF node->data >= n && belum Ditemukan Di Array Hasil
THEN:
arrayHasilLebihBesar += nodeSekarang->data;

END IF

IF (node->right->right->data == sudah pernah diinputkan) && (node-
>parent->data == null)
THEN :
bolehLanjut = tidak;
ELSE IF node->right->data == sudah pernah dikunjungi;
THEN :
bolehLanjut = tidak;
ELSE
bolehLanjut = iya;
END IF

IF (node->right->data != null && bolehLanjut = iya) && (node-
>right->data belum pernah diinputkan)
nodeSelanjutnya =node-> right;
return lebihBesarDariN(n,nodeSelanjutnya);

ELSE

IF node->left->data belum pernah diinputkan && node->left->data !=
null && node->left->data <= n node->data >= n && node->left->data
belum pernah divisit
THEN :

```

```

nodeSelanjutnya = left;

return lebihBesarDariN(n,nodeselanjutnya)

ELSE IF node->left->data belum pernah diinputkan && node->left-
>data != null &&node-> data >=n && node->left->data >=n
THEN:
nodeSelanjutnya = node->left;
return lebihBesarDariN(n,nodeselanjutnya)
ELSE
    IF node->parent != null
    THEN :
        nodeSelanjutnya = parent;
        return lebihBesarDariN(n,nodeselanjutnya);
    ELSE
        return;
    END IF
END IF
END IF
END FUNCTION

FUNCTION diantaraMdanN(titikBawah, titikAtas, node)
FOR i=0;i<length(arrayHasilLebihKecil);i++
    FOR j=0;$j<count($this->arrayHasilLebihBesar);$j++
        IF arrayHasilLebihKecil[i] == arrayHasilLebihBesar[j]
        THEN :
            arrayHasilDiantara += arrayHasilLebihKecil[i];
        END FOR
    END FOR
END FOR

```

```
END FUNCTION
```

4.2.2.3 Bentuk Data

Bentuk data yang diolah oleh sistem dalam aplikasi ini, yaitu data yang berbentuk pohon biner. Proses pembentukan data ke dalam bentuk pohon biner dilakukan secara otomatis oleh sistem. Sistem dalam komputer pada dasarnya hanya dapat mengolah data dalam bentuk *string* dan *integer*, sedangkan dalam sistem yang diterapkan dalam aplikasi ini. Sistem dapat mengolah data dalam bentuk pohon biner.

Pada bagian akan dijelaskan bagaimana data dalam basis data diolah dapat diurutkan ke dalam bentuk pohon biner secara otomatis oleh sistem. Untuk membentuk data ke dalam bentuk pohon biner secara otomatis, dan mengatur bagaimana supaya setiap subpohon dari pohon biner bertindak ketika ada data baru yang masuk dan subpohon saling berhubungan. Dibuatlah sistem dengan *code* sebagai berikut:

```
<?php
class Node
{
    public $parent = null;
    public $left = null;
    public $right = null;
    public $data = null;

    public function __construct($data)
```

```
{
    $this->data = $data;
}
}

class BinarySearchTree extends CI_Model
{
    public $_root = null;
    public function _insert(&$new, &$node)
    {
        if ($node == null) {
            $node = $new;
            return;
        }
        if ($new->data <= $node->data) {
            if ($node->left == null) {
                $node->left = $new;
                $new->parent = $node;
            } else {
                $this->_insert($new, $node->left);
            }
        } else {
            if ($node->right == null) {
                $node->right = $new;
                $new->parent = $node;
            } else {
                $this->_insert($new, $node->right);
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}
public function _search(&$target,&$node)
{
    if ($target == $node) {
        return 1;
    } else if ($target->data > $node->data && isset($node->right)) {
        return $this->_search($target, $node->right);
    } else if ($target->data <= $node->data && isset($node->left)) {
        return $this->_search($target, $node->left);
    }
    return 0;
}
public function insert($node)
{
    $this->_insert($node, $this->_root);
}
public function search($item)
{
    return $this->_search($item, $this->_root);
}
}
?>

```

Proses pengurutan data ke dalam bentuk pohon biner dan mengatur bagaimana agar setiap subpohon dari pohon biner bertindak ketika ada data baru

yang masuk dan subpohon saling berhubungan. Akan dijelaskan *code* sistem tersebut dalam bentuk *pseudo code* berikut:

```

CLASS Node
BEGIN CLASS:
inisialisasi var parent = null; // variabel untuk menyimpan
referensi menuju parent node //
inisialisasi var left = null; // variabel untuk menyimpan
referensi menuju kaki kiri node //
inisialisasi var right = null; // variabel untuk menyimpan
referensi menuju kaki kanan node //
inisialisasi var data = null; // variabel untuk menyimpan data
yang dibawah oleh node//

FUNCTION ConstructorClass(data)
BEGIN FUNCTION:
Class->data = data;
END Function
END CLASS

CLASS BINARY SEARCHTREE
BEGIN CLASS:
inisialisasi var root = null; // variabel sebagai referensi root
yaitu node pertama dalam binary tree //

FUNCTION INSERT (new, node)

```

```
BEGIN FUNCTION:

IF $node == null
THEN :
node = $new;
return;
END IF

IF new->data <= $node->data
THEN :
IF node->left == null
THEN :
node->left = new;
new->parent = node;
ELSE
THEN :
insert(new, node->left);
END IF
ELSE
THEN :
IF node->right == null;
THEN :
node->right = new;
new->parent = node;
ELSE
THEN :
insert(new, $node->right);
END IF
```

```

END IF

END FUNCTION

END CLASS

```

4.3 Hasil dan Pengujian

Proses kerja sistem pada aplikasi ini memiliki beberapa fase, mulai dari pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan sistem web crawling, pengelompokan data, pembentukan data ke dalam bentuk pohon biner sampai menampilkan hasil dari proses datanya. Proses pengelompokan data dalam aplikasi ini, terbagi ke dalam bentuk kategori dan kelasnya. Kategori dan kelas yang dibuat dalam aplikasi ini, memiliki aturan. Aturan yang diterapkan dalam aplikasi, terbentuk dengan fungsi dalam bentuk *code* berikut ini:

```

function cariDataBinaryTreeBerdasarkanKataKunci($kategori,
$kelas){
    $n = "";
    $m = "";
    switch($kategori){
        case "harga" :
            if($kelas == "kecil"){
                $n = 1800000;

                $this->lebihKecilDariN($n,$this->arrNode[0]);
            }
            else if($kelas == "sedang"){
                $m = 1800001;

```

```

        $n = 3500000;

        $this->diantaraMdanN($m,$n,$this->arrNode[0]);
    }

    else if($kelas == "besar"){

        $n = 3500001;

        $this->lebihBesarDariN($n,$this->arrNode[0]);
    }

```

Contoh fungsi dalam bentuk code tersebut adalah aturan dari kategori harga. Setelah kategori, kelas, dan pohon biner terbentuk, metode yang diterapkan pada aplikasi ini, aplikasi dapat digunakan. Data produk pada basis data dapat dicari sesuai dengan nama produk tersebut atau dengan kata kunci yang termasuk di dalam kategori dan kelas yang sudah dibuat peneliti dalam basis data, berdasarkan metode *fuzzy logic* yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut macam-macam kata yang dapat digunakan pada aplikasi. Contoh berikut adalah kata kunci dari kategori harga:

Tabel 4.1 Kata Kunci Fuzzy Logic

Id	Kata Kunci	Kelas	Kategori
1.	murah, terjangkau, cina, ekonomis	Kecil	Harga
2.	sedang, lumayan, menengah, baik	Sedang	Harga
3.	gaming, game, bagus, tinggi, termahal, mahal, canggih	Besar	Harga

Setelah semua proses tersebut diterapkan, maka aplikasi dapat menampilkan produk sesuai dengan kata kunci dari *user*. Tentunya sistem tersebut

dapat berjalan ketika kata kunci dari user tersebut mengandung kata yang terdapat dalam tabel kata kunci fuzzy. Kata kunci yang ditampilkan dalam tabel kata kunci fuzzy tersebut, berada di dalam basis data aplikasi ini.

Pengujian sistem dalam laporan ini, akan digunakan 50 data uji. Data uji yang digunakan adalah sebagian dari seluruh data yang digunakan dalam aplikasi. Data pengujian sistem ini bertujuan untuk memberikan hasil uji dari aplikasi yang dibuat.

Tabel 4.2 Data Pengujian Sistem

Data Pengujian Sistem			
No.	Pencarian	Output	Hasil
1.	hp gaming	1. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Tidak Sesuai
		2. Samsung Galaxy S9 Plus Resmi Sein (Rp 5.990.000)	Sesuai
		3. Samsung Galaxy Note 8 256GB – New – Original – International (Rp 6.799.000)	Sesuai
		4. Samsung Note 10 Plus RAM 12 Internal 256GB SEIN Fullset Original Like New (Rp 12.300.000)	Sesuai
		5. Samsung S9 Plus 256GB – New – original – International (Rp 7.099.000)	Sesuai
		6. Samsung Galaxy S9 – New – Original – International (Rp 5.999.000)	Sesuai
		7. Samsung Note 8 6-64 New Garansi (Rp 6.499.000)	Sesuai
		8. Samsung Galaxy A71 – Garansi Resmi (Rp 6.099.000)	Sesuai
		9. Samsung Galaxy Note 8 dual Resmi Sein (Rp 5.250.000)	Sesuai
		10. Samsung A71 RAM 8 – 128GB Kamera 64 MP Super Steady Resmi SEIN Harga Termurah (Rp 5.800.000)	Sesuai
		11. Samsung Galaxy A50S 128GB Resmi SEIN (Rp 4.055.000)	Sesuai
		12. Samsung A51 RAM 6 – 128GB Resmi Termurah (Rp 4.230.000)	Sesuai
		13. Samsung A70 RAM 6GB–128GB – Resmi (Rp 3.900.000)	Sesuai
		14. Samsung Note 8 Single SIM (Rp 3.850.000)	Sesuai

		15. Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6-128GB TAM (Rp 3.508.000)	Sesuai
2.	smartphone ekonomis	1. Samsung Galaxy Xcover 4 (Rp 1.349.000)	Sesuai
		2. Samsung Lipat S3600 (Rp 295.000)	Sesuai
		3. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB – Garansi TAM – Bisa COD (Rp 1.153.000)	Sesuai
		4. Redmi 6A Garansi TAM (Rp 1.130.000)	Sesuai
		5. Redmi 6A TAM (RP 1.117.000)	Sesuai
		6. Samsung Galaxy Grand Prime Duos Resmi Sein Paling Murah Juragan (Rp 575.000)	Sesuai
		7. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.123.900)	Sesuai
		8. Xiaomi Redmi 6A Garansi TAM BNIB (Rp 1.120.000)	Sesuai
		9. Redmi 6A TAM 2 16 (Rp 1.126.000)	Sesuai
		10. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB Garansi Resmi – Bisa COD (Rp 1.152.000)	Sesuai
		11. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.150.000)	Sesuai
		12. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB Garansi Resmi TAM Black Gold Baru New Bukan Repacking Langsung Sikat Aja (Rp 1.280.000)	Sesuai
		13. Xiaomi Redmi 6A Garansi Tesmi TAM (Rp 1.200.000)	Sesuai
		14. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.194.900)	Sesuai
		15. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.175.000)	Sesuai
		16. Xiaomi Redmi 5A 2GB 16GB Garansi Tam Bonus Tempered Glass dan Case (Rp 1.249.000)	Sesuai
		17. Xiaomi Redmi 8A 2GB 32 RAM 2GB ROM 32GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.324.000)	Sesuai
		18. Samsung A20 (Rp 1.600.000)	Sesuai
		19. Samsung Galakxy A30 RAM 6GB 128GB (Rp 1.700.000)	Sesuai
		20. Xiaomi Redmi 8 3GB 32 RAM 3GB ROM 32GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.627.000)	Sesuai
		21. Samsung Galakxy A70 RAM 6GB 128GB (Rp 1.750.000)	Sesuai
		22. Xiaomi Redmi 8 4GB 64 RAM 4GB ROM 64GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.733.000)	Sesuai
		23. Xiaomi Redmi 8 4GB 64GB Garansi Resmi – Bisa COD (Rp 1.732.000)	Sesuai
3.	hp lumayan	1. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Sesuai
		2. Samsung Galaxy Note FE Resmi SEIN (Rp 3.450.000)	Sesuai
		3. Samsung A8 Plus Resmi SEIN (Rp 2.990.000)	Sesuai

		4. Samsung A50 RAM 4GB Second Lengkap Garansi SEIN Resmi (Rp 2.450.000)	Sesuai
		5. Xiaomi Redmi Note 8 3GB 32GB – 4GB 64GB – 6GB 128GB Garansi Resmi (Rp 2.133.000)	Sesuai
		6. Xiaomi Redmi Note 7 TAM (Rp 2.188.000)	Sesuai
		7. Samsung A50 RAM 6GB Second Lengkap Garansi SEIN Resmi (Rp 2.800.000)	Sesuai
		8. Redmi Note 8 3 32GB 4 64GB 6 128GB Garansi Resmi 1 Tahun (Rp 2.696.000)	Sesuai
		9. Xiaomi Redmi 7 (Rp 2.500.000)	Sesuai
		10. Xiaomi Redmi Note 5 Pro Ram 6GB ROM 64GB (Rp 2.599.000)	Sesuai
		11. Samsung Galaxy S8 Plus 64GB Dual Sim Resmi SEIN Original Termurah (Rp 2.750.000)	Sesuai
		12. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Tidak Sesuai
		13. Samsung Galaxy A50S Ram 6GB dan 4GB fitur NFC Camera 48MP SEIN A50S Promo (Rp 3.250.000)	Sesuai
		14. Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6GB 64GB – Garansi Resmi Indonesia (Rp 3.348.000)	Sesuai
4.	hp canggih	1. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Tidak Sesuai
		2. Samsung Galaxy S9 Plus Resmi Sein (Rp 5.990.000)	Sesuai
		3. Samsung Galaxy Note 8 256GB – New – Original – International (Rp 6.799.000)	Sesuai
		4. Samsung Note 10 Plus RAM 12 Internal 256GB SEIN Fullset Original Like New (Rp 12.300.000)	Sesuai
		5. Samsung S9 Plus 256GB – New – original – International (Rp 7.099.000)	Sesuai
		6. Samsung Galaxy S9 – New – Original – International (Rp 5.999.000)	Sesuai
		7. Samsung Note 8 6-64 New Garansi (Rp 6.499.000)	Sesuai
		8. Samsung Galaxy A71 – Garansi Resmi (Rp 6.099.000)	Sesuai
		9. Samsung Galaxy Note 8 dual Resmi Sein (Rp 5.250.000)	Sesuai
		10. Samsung A71 RAM 8 – 128GB Kamera 64 MP Super Steady Resmi SEIN Harga Termurah (Rp 5.800.000)	Sesuai
		11. Samsung Galaxy A50S 128GB Resmi SEIN (Rp 4.055.000)	Sesuai

		12. Samsung A51 RAM 6 – 128GB Resmi Termurah (Rp 4.230.000)	Sesuai
		13. Samsung A70 RAM 6GB–128GB – Resmi (Rp 3.900.000)	Sesuai
		14. Samsung Note 8 Single SIM (Rp 3.850.000)	Sesuai
		15. Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6-128GB TAM (Rp 3.508.000)	Sesuai
5.	hp cina	1. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Tidak Sesuai
		2. Samsung Galaxy Xcover 4 (Rp 1.349.000)	Sesuai
		3. Samsung Lipat S3600 (Rp 295.000)	Sesuai
		4. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB – Garansi TAM – Bisa COD (Rp 1.153.000)	Sesuai
		5. Redmi 6A Garansi TAM (Rp 1.130.000)	Sesuai
		6. Redmi 6A TAM (Rp 1.117.000)	Sesuai
		7. Samsung Galaxy Grand Prime Duos Resmi Sein Paling Murah Juragan (Rp 575.000)	Sesuai
		8. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.123.900)	Sesuai
		9. Xiaomi Redmi 6A Garansi TAM BNIB (Rp 1.120.000)	Sesuai
		10. Redmi 6A TAM 2 16 (Rp 1.126.000)	Sesuai
		11. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB Garansi Resmi – Bisa COD (Rp 1.152.000)	Sesuai
		12. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.150.000)	Sesuai
		13. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB Garansi Resmi TAM Black Gold Baru New Bukan Repacking Langsung Sikat Aja (Rp 1.280.000)	Sesuai
		14. Xiaomi Redmi 6A Garansi Resmi TAM (Rp 1.200.000)	Sesuai
		15. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.194.900)	Sesuai
		16. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.175.000)	Sesuai
		17. Xiaomi Redmi 5A 2GB 16GB Garansi Tam Bonus Tempered Glass dan Case (Rp 1.249.000)	Sesuai
		18. Xiaomi Redmi 8A 2GB 32 RAM 2GB ROM 32GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.324.000)	Sesuai
		19. Samsung A20 (Rp 1.600.000)	Sesuai
		20. Samsung Galakxy A30 RAM 6GB 128GB (Rp 1.700.000)	Sesuai
		21. Xiaomi Redmi 8 3GB 32 RAM 3GB ROM 32GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.627.000)	Sesuai
		22. Samsung Galakxy A70 RAM 6GB 128GB (Rp 1.750.000)	Sesuai
		23. Xiaomi Redmi 8 4GB 64 RAM 4GB ROM 64GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.733.000)	Sesuai

		24. Xiaomi Redmi 8 4GB 64GB Garansi Resmi – Bisa COD (Rp 1.732.000)	Sesuai
6.	smartphone terjangkau	1. Samsung Galaxy Xcover 4 (Rp 1.349.000)	Sesuai
		2. Samsung Lipat S3600 (Rp 295.000)	Sesuai
		3. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB – Garansi TAM – Bisa COD (Rp 1.153.000)	Sesuai
		4. Redmi 6A Garansi TAM (Rp 1.130.000)	Sesuai
		5. Redmi 6A TAM (Rp 1.117.000)	Sesuai
		6. Samsung Galaxy Grand Prime Duos Resmi Sein Paling Murah Juragan (Rp 575.000)	Sesuai
		7. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.123.900)	Sesuai
		8. Xiaomi Redmi 6A Garansi TAM BNIB (Rp 1.120.000)	Sesuai
		9. Redmi 6A TAM 2 16 (Rp 1.126.000)	Sesuai
		10. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB Garansi Resmi – Bisa COD (Rp 1.152.000)	Sesuai
		11. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.150.000)	Sesuai
		12. Xiaomi Redmi 6A 2GB 16GB Garansi Resmi TAM Black Gold Baru New Bukan Repacking Langsung Sikat Aja (Rp 1.280.000)	Sesuai
		13. Xiaomi Redmi 6A Garansi Resmi TAM (Rp 1.200.000)	Sesuai
		14. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.194.900)	Sesuai
		15. Xiaomi Redmi 6A TAM (Rp 1.175.000)	Sesuai
		16. Xiaomi Redmi 5A 2GB 16GB Garansi Tam Bonus Tempered Glass dan Case (Rp 1.249.000)	Sesuai
		17. Xiaomi Redmi 8A 2GB 32 RAM 2GB ROM 32GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.324.000)	Sesuai
		18. Samsung A20 (Rp 1.600.000)	Sesuai
		19. Samsung Galakxy A30 RAM 6GB 128GB (Rp 1.700.000)	Sesuai
		20. Xiaomi Redmi 8 3GB 32 RAM 3GB ROM 32GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.627.000)	Sesuai
		21. Samsung Galakxy A70 RAM 6GB 128GB (Rp 1.750.000)	Sesuai
		22. Xiaomi Redmi 8 4GB 64 RAM 4GB ROM 64GB Garansi Resmi TAM (Rp 1.733.000)	Sesuai
		23. Xiaomi Redmi 8 4GB 64GB Garansi Resmi – Bisa COD (Rp 1.732.000)	Sesuai
7.	smartphone game	1. Samsung Galaxy S9 Plus Resmi Sein (Rp 5.990.000)	Sesuai
		2. Samsung Galaxy Note 8 256GB – New – Original – International (Rp 6.799.000)	Sesuai

		3. Samsung Note 10 Plus RAM 12 Internal 256GB SEIN Fullset Original Like New (Rp 12.300.000)	Sesuai
		4. Samsung S9 Plus 256GB – New – original – International (Rp 7.099.000)	Sesuai
		5. Samsung Galaxy S9 – New – Original – International (Rp 5.999.000)	Sesuai
		6. Samsung Note 8 6-64 New Garansi (Rp 6.499.000)	Sesuai
		7. Samsung Galaxy A71 – Garansi Resmi (Rp 6.099.000)	Sesuai
		8. Samsung Galaxy Note 8 dual Resmi Sein (Rp 5.250.000)	Sesuai
		9. Samsung A71 RAM 8 – 128GB Kamera 64 MP Super Steady Resmi SEIN Harga Termurah (Rp 5.800.000)	Sesuai
		10. Samsung Galaxy A50S 128GB Resmi SEIN (Rp 4.055.000)	Sesuai
		11. Samsung A51 RAM 6 – 128GB Resmi Termurah (Rp 4.230.000)	Sesuai
		12. Samsung A70 RAM 6GB–128GB – Resmi (Rp 3.900.000)	Sesuai
		13. Samsung Note 8 Single SIM (Rp 3.850.000)	Sesuai
		14. Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6-128GB TAM (Rp 3.508.000)	Sesuai
8.	hp murah	1. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Tidak Sesuai
		2. Samsung A71 RAM 8 – 128GB Kamera 64 MP Super Steady Resmi SEIN Harga Termurah (Rp 5.800.000)	Tidak Sesuai
		3. Samsung A51 RAM 6 – 128GB Resmi Termurah (Rp 4.230.000)	Tidak Sesuai
		4. Samsung Galaxy S8 Plus 64GB Dual Sim Resmi SEIN Original Termurah (Rp 2.750.000)	Tidak Sesuai
		5. Samsung Galaxy Grand Prime Duos Resmi Sein Paling Murah Juragan (Rp 575.000)	Sesuai
9.	smartphone menengah	1. Samsung Galaxy Note FE Resmi SEIN (Rp 3.450.000)	Sesuai
		2. Samsung A8 Plus Resmi SEIN (Rp 2.990.000)	Sesuai
		3. Samsung A50 RAM 4GB Second Lengkap Garansi SEIN Resmi (Rp 2.450.000)	Sesuai
		4. Xiaomi Redmi Note 8 3GB 32GB – 4GB 64GB – 6GB 128GB Garansi Resmi (Rp 2.133.000)	Sesuai
		5. Xiaomi Redmi Note 7 TAM (Rp 2.188.000)	Sesuai

		6. Samsung A50 RAM 6GB Second Lengkap Garansi SEIN Resmi (Rp 2.800.000)	Sesuai
		7. Redmi Note 8 3 32GB 4 64GB 6 128GB Garansi Resmi 1 Tahun (Rp 2.696.000)	Sesuai
		8. Xiaomi Redmi 7 (Rp 2.500.000)	Sesuai
		9. Xiaomi Redmi Note 5 Pro Ram 6GB ROM 64GB (Rp 2.599.000)	Sesuai
		10. Samsung Galaxy S8 Plus 64GB Dual Sim Resmi SEIN Original Termurah (Rp 2.750.000)	Sesuai
		11. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Sesuai
		12. Samsung Galaxy A50S Ram 6GB dan 4GB fitur NFC Camera 48MP SEIN A50S Promo (Rp 3.250.000)	Sesuai
		13. Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6GB 64GB – Garansi Resmi Indonesia (Rp 3.348.000)	Sesuai
10.	hp sedang	1. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Sesuai
		2. Samsung Galaxy Note FE Resmi SEIN (Rp 3.450.000)	Sesuai
		3. Samsung A8 Plus Resmi SEIN (Rp 2.990.000)	Sesuai
		4. Samsung A50 RAM 4GB Second Lengkap Garansi SEIN Resmi (Rp 2.450.000)	Sesuai
		5. Xiaomi Redmi Note 8 3GB 32GB – 4GB 64GB – 6GB 128GB Garansi Resmi (Rp 2.133.000)	Sesuai
		6. Xiaomi Redmi Note 7 TAM (Rp 2.188.000)	Sesuai
		7. Samsung A50 RAM 6GB Second Lengkap Garansi SEIN Resmi (Rp 2.800.000)	Sesuai
		8. Redmi Note 8 3 32GB 4 64GB 6 128GB Garansi Resmi 1 Tahun (Rp 2.696.000)	Sesuai
		9. Xiaomi Redmi 7 (Rp 2.500.000)	Sesuai
		10. Xiaomi Redmi Note 5 Pro Ram 6GB ROM 64GB (Rp 2.599.000)	Sesuai
		11. Samsung Galaxy S8 Plus 64GB Dual Sim Resmi SEIN Original Termurah (Rp 2.750.000)	Sesuai
		12. Samsung Galaxy M30S (Rp 2.899.000)	Tidak Sesuai
		13. Samsung Galaxy A50S Ram 6GB dan 4GB fitur NFC Camera 48MP SEIN A50S Promo (Rp 3.250.000)	Sesuai
		14. Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6GB 64GB – Garansi Resmi Indonesia (Rp 3.348.000)	Sesuai

Dari hasil pengujian system yang telah dilakukan, didapatkan hasil data yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan kata kunci dari user. Sehingga kemudian akan dihitung ke akuratan dari sistem yang telah dibuat. Keakuratan dalam sistem ini akan dihitung dengan cara berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$$

- TP / *True Positive* yaitu, jumlah data yang benar dan terklasifikasi dengan benar oleh sistem
- TN / *True Negative* yaitu, jumlah data yang salah dan terklasifikasi dengan benar oleh sistem.
- FP / *False Positive* yaitu, jumlah data yang benar namun terklasifikasi salah oleh sistem.
- FN / *False Negative* yaitu, jumlah data yang salah namun terklasifikasi salah oleh sistem.

Tabel 4.3 Akurasi Pengujian Sistem

No.	Input	TP	TN	FP	FN	Akurasi (%)
1.	hp gaming	14	35	0	1	98%
2.	smartphone ekonomis	23	27	0	0	100%
3.	hp lumayan	13	36	0	1	98%
4.	hp canggih	14	35	0	1	98%
5.	hp cina	23	26	0	1	98%
6.	smartphone terjangkau	23	27	0	0	100%
7.	smartphone game	14	36	0	0	100%
8.	hp murah	1	23	22	4	48%
9.	smartphone menengah	13	37	0	0	100%
10.	hp sedang	13	36	0	1	98%
<i>Akurasi rata-rata (%)</i>						93.8%

Dari perhitungan akurasi hasil pengujian didapatkan keakuratan sistem setiap pengujiannya yang dilakukan sebanyak 10 kali. Dari 10 pengujian tersebut,

keakuratan sistem yang dibuat oleh peneliti ini memiliki tingkat akurasi sebesar 93.8% dari 10 kali pengujian dengan 50 data uji.

4.4 Integrasi Islam

Sistem yang dibangun dapat mempermudah proses pencarian produk *smartphone* pada toko *online*, dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah proses pencarian produk pada aplikasi toko *online*. Hal ini sekilas mirip dengan bai' as-salam yang membahas model transaksi penangguhan. Dalam zaman ini, transaksi tersebut mirip dengan transaksi yang biasa kita sebut dengan transaksi *dropshipping*.

Tetapi ada perbedaan antara toko *online* dan *dropshipping*, yaitu *dropshipping* tidak menampung barang yang akan dijual. Dalam hal tersebut, menimbulkan ketidakjelasan status hukum *dropshipping* dalam hukum ekonomi syari'ah. Untuk menghindari keraguan bertransaksi *dropshipping*, maka harus ada hukum yang jelas secara syari'ah. Supaya pelaku bisnis *dropshipping* dapat leluasa dalam bertransaksi. Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui konsep *dropshipping* dalam dunia bisnis.
2. Untuk mengetahui konsep bai' as-salam dalam dunia bisnis.
3. Untuk mengetahui apakah transaksi *dropshipping* sejalan dengan konsep bai' as-salam.

Berdasarkan hasil penelitian, transaksi *dropshipping* merupakan jual beli online dengan cara pesanan tetapi penjual tidak menyetok barang, sedangkan bai' as-salam merupakan jual beli pesanan yang dihalalkan oleh Islam. Kemudian *dropshipping* dapat dikatakan tidak sejalan dengan konsep bai' as-salam. Karena

tidak terpenuhinya syarat penjual bai' as-salam oleh dropship (toko online), yaitu di mana dropship tidak pernah menampung barang sehingga tidak memiliki kekuasaan terhadap barang untuk dijual, dan bertindak tidak jujur atas label pengiriman barang yang seolah-olah dropship adalah pemilik dan pengirim barang yang sesungguhnya. Sehingga dropship telah melakukan penjualan barang yang tidak dimiliki yang tidak diperbolehkan dalam hukum ekonomi syari'ah.

Hal tersebut juga dijelaskan dengan firman Allah SWT, dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 275.

فَالَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ
ذَلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا فَمَنْ جَاءَهُ
مُوعِظَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَانْتَهَى فَلَهُ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ وَمَنْ عَادَ فَأُولَئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ
هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ

Artinya:

Orang-orang yang makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. Orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari mengambil riba), maka baginya apa yang telah diambilnya dahulu (sebelum datang larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. Orang yang kembali (mengambil riba), maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal di dalamnya (QS. Al-Baqarah: 275)

Tafsir Jalalayn:

(Orang-orang yang memakan riba), artinya mengambilnya. Riba itu ialah tambahan dalam muamalah dengan uang dan bahan makanan, baik mengenai banyaknya maupun mengenai waktunya, (tidaklah bangkit) dari kubur-kubur mereka (seperti bangkitnya orang yang kemasukan setan disebabkan penyakit gila) yang menyerang mereka; minal massi berkaitan dengan yaquumuuna. (Demikian itu), maksudnya yang menimpa mereka itu (adalah karena), maksudnya disebabkan mereka (mengatakan bahwa jual-beli itu seperti riba) dalam soal diperbolehkannya. Berikut ini kebalikan dari persamaan yang mereka katakan itu secara bertolak belakang, maka firman Allah menolaknya, (padahal Allah menghalalkan jual-beli dan mengharamkan riba. Maka barang siapa yang datang kepadanya), maksudnya sampai kepadanya (pelajaran) atau nasihat (dari Tuhannya, lalu ia menghentikannya), artinya tidak memakan riba lagi (maka baginya apa yang telah berlalu), artinya sebelum datangnya larangan dan doa tidak diminta untuk mengembalikannya (dan urusannya) dalam memaafkannya terserah (kepada Allah. Dan orang-orang yang mengulangi) memakannya dan tetap menyamakannya dengan jual beli tentang halalnya, (maka mereka adalah penghuni neraka, kekal mereka di dalamnya (QS. Al-Baqarah: 275).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab penutup ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan juga saran bagi perkembangan penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree* yang diimplementasikan dalam aplikasi toko *online* dapat digunakan untuk memudahkan user Ketika melakukan pencarian produk di toko *online*. Data produk yang digunakan sejumlah 219 produk *smartphone*, hasil ujicoba terhadap sistem didapatkan tingkat keakuratan dari sistem yang diterapkan dalam aplikasi yaitu 93.8%.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian dari sistem pencarian yang telah dilakukan pada aplikasi toko *online* menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Binary Tree*, tentunya masih ada kekurangan dan kelemahan yang ada pada aplikasi sehingga perlu pengembangan lebih lanjut. Pada pengembangan aplikasi selanjutnya dapat pula dilakukan penambahan kriteria dan kata kunci dari setiap kategori dan kelas, sehingga rekomendasi produk yang diperoleh pengguna lebih jelas dan kompleks, dan produk yang akan dicari oleh pengguna akan lebih mudah ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baggi, M. (2009). An Ontology-based System for Semantic Filtering of XML Data. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 235, 19–33. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2009.03.003>
- Dan, Z., & Xi, Z. W. (2011). Design and implementation of fixed assets management system based on the struts framework. *2011 International Conference on Internet Technology and Applications, ITAP 2011 - Proceedings*, 387–392. <https://doi.org/10.1109/ITAP.2011.6006283>
- Dharwiyanti, S., & Wahono, R. S. (2003). Pengantar Unified Modeling LAnguage (UML). *IlmuKomputer.Com*, 1–13. <http://www.unej.ac.id/pdf/yanti-uml.pdf>
- Ghandour, A., Deans, K., Benwell, G., & Pillai, P. (2008). Measuring ecommerce website success. *ACIS 2008 Proceedings*, Paper 24. <https://doi.org/DOI:10.3399/bjgp09X420888>
- Hoffman, D. D. L. D. L., & Fodor, M. (2010). Can You Measure the ROI of Your Social Media Marketing? *MIT Sloan Management Review*, 52(1), 41–49. <https://doi.org/10.1287/mksc.1120.0768>
- idEA. (2014). Ketika Orang Indonesi Lebih Senang Belanja Online. *Asosiasi E-Commerce Indonesia (IdEA)*.
- Jalaluddin Al-Mahalli & Jalaluddin As-Suyuthi, Tafsir Jalalayn, QS. Al-Baqarah (2) ayat 254.
- Jalaluddin Al-Mahalli & Jalaluddin As-Suyuthi, Tafsir Jalalayn, QS. Al-Baqarah (2) ayat 275.
- Kurniawan, A. (2016). Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 2016(Sentika)*, 610–614. <https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2016/92.pdf>
- Li, T. (2016). An object-oriented approach of keyword querying over fuzzy XML. *Journal of Computing and Information Technology*, 24(3), 293–309. <https://doi.org/10.20532/cit.2016.1002861>
- Liu, J., & Zhang, X. X. (2017). Efficient keyword search in fuzzy XML. *Fuzzy Sets and Systems*, 317, 68–87. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2016.05.015>
- Ma, Z., & Yan, L. (2016). Modeling fuzzy data with XML: A survey. *Fuzzy Sets and Systems*, 301 (September), 146–159. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2015.09.016>
- Marthasari, G. I., Azhar, Y., & Puspitaningrum, D. K. (2015). Sistem Rekomendasi Penyewaan Perlengkapan Pesta Menggunakan Collaborative Filtering Dan Penggalian Aturan Asosiasi. *Jurnal SimanteC*, 5(1), 1–8.

- Melianita, I., Witanti, W., & Renaldi, F. (2016). *Perancangan Sistem Rekomendasi Pendistribusian Kaos Pada Industri Pakaian Jadi Menggunakan Item Based Collaborative Filtering*. *Selisik*, 263–268.
- Neumann, W. P., Winkel, J., Medbo, L., Magneberg, R., & Mathiassen, S. E. (2006). Production system design elements influencing productivity and ergonomics: A case study of parallel and serial flow strategies. *International Journal of Operations and Production Management*, 26(8), 904–923. <https://doi.org/10.1108/01443570610678666>
- SmoothWall. Why You Need Web Filtering [Online] <http://www.smoothwall.org/>. - 25 Oktober, 2013. - <http://www.smoothwall.net/why-choose-smoothwall/why-you-need-web-filtering>.
- Utami, N., & Widodo, A. (2019). *Aplikasi Binary Search Tree Sebagai Metode Pencarian Dalam Kamus*.
- Zhang, F., Ma, Z. M., & Yan, L. (2013). Construction of fuzzy ontologies from fuzzy XML models. *Knowledge-Based Systems*, 42, 20–39. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2012.12.015>
- Zhang, P. (2011). A study on database fuzzy query method in SQL. *Procedia Engineering*, 24, 340–344. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2653>



LAMPIRAN

Sebagian Dataset Buka Lapak Hasil Crawling Data

id	potongan_url	judul	url_gambar	harga	spesifikasi_hp
1.	/p/handphone/hp-smartphone/kmppxl-jual-samsung-a8-plus-resmi-sein?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Samsung A8 plus Resmi Sein	https://s1.bukalapak.com/img/15795029321/s-194-194/data.png	Rp 2.990.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM/HSPA/LTE Body Dimensions : 159.9 x 75.7 x 8.4 mm (6.30 x 2.98 x 0.33 in) Weight : 191 g (6.74 oz) Build : Glass front (Gorilla Glass 4), glass back (Gorilla Glass 5), aluminum frame SIM : Single SIM (Nano-SIM) or Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by) Samsung Pay IP68 dust/water resistant (up to 1.5m for 30 mins) Display Type : Super AMOLED capacitive touchscreen, 16M colors Size : 6.0 inches, 91.4 cm² (~75.5% screen-to-body ratio) Resolution : 1080 x 2220 pixels, 18.5:9 ratio (~411 ppi density) Protection : Corning Gorilla Glass 4, Always-on display Platform OS : Android 7.1.1 (Nougat), upgradable to Android 9.0 (Pie) Chipset : Exynos 7885 (14 nm) CPU : Octa-core (2x2.2 GHz Cortex-A73 &

					<ul style="list-style-type: none"> 6x1.6 GHz Cortex-A53 GPU : Mali-G71 Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 32GB 4GB RAM, 64GB 6GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Single : 16 MP, f/1.7, 26mm (wide), 1/2.8", 1.12µm, PDAF Features : LED flash, panorama, HDR Video : 1080p@30fps Selfie Camera Dual : 16 MP, f/1.9, 26mm (wide), 1/3.1", 1.0µm 8 MP, f/1.9, 1/4", 1.12µm Video : 1080p@30fps
2.	/p/handphone/hp-smartphone/2l0zoq2-jual-samsung-galaxy-xcover-4?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Samsung Galaxy Xcover 4	https://s1.bukalapak.com/img/15018328271/s-194-194/samsung_galaxy_xcover_4.jpg	Rp 1.349.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM/HSPA/LTE Body Dimensions : 146.2 x 73.3 x 9.7 mm (5.76 x 2.89 x 0.38 in) Weight : 172 g (6.07 oz) SIM : Micro-SIM IP68 dust/water resistant (up to 1.5m for 30 mins) MIL-STD-810G compliant Display Type : IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 5.0 inches, 68.9 cm² (~64.3%

					<ul style="list-style-type: none"> screen-to-body ratio) Resolution : 720 x 1280 pixels, 16:9 ratio (~294 ppi density) Platform OS : Android 7.0 (Nougat) upgradable to Android 9.0 (Pie) Chipset : Exynos 7570 Quad (14 nm) CPU : Quad-core 1.4 GHz Cortex-A53 GPU : Mali-T720 MP2 Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Internal : 16GB 2GB RAM eMMC 5.0 Main Camera Single : 13 MP, f/1.9, AF Features : LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30fps Selfie Camera Single : 5 MP, f/2.2, Video
3.	/p/handphone/hp-smartphone/2kbwtbf-jual-samsung-galaxy-m30s?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	SAMSUNG GALAXY M30S	https://s1.bukalapak.com/img/68696973261/s-194-194/data.png	Rp 2.899.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM/HSPA/LTE Body Dimensions : 159 x 75.1 x 8.9 mm (6.26 x 2.96 x 0.35 inch) Weight : 188 g (6.63 oz) Build : Glass front, plastic back, plastic frame SIM : Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by) Display Type : Super AMOLED capacitive touchscreen, 16M colors

					<ul style="list-style-type: none"> Display Size : 6.4 inches, 100.5 cm² (~84.2% screen-to-body ratio) Resolution : 1080 x 2340 pixels, 19.5:9 ratio (~403 ppi density) 420 nits max brightness Platform OS : Android 9.0 (Pie); One UI Chpset : Exynos 9611 (10 nm) CPU : Octa-core (4x2.3 GHz Cortex-A73 & 4x1.7 GHz Cortex-A53) GPU : Mali-G72 MP3 Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 64GB 4GB RAM 128GB 6GB RAM UFS 2.1 Main Camera Triple : 48 MP, f/2.0, 26mm (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 8 MP, f/2.2, 12mm (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm 5 MP, f/2.2 (depth) Features : LED flash, panorama, HDR Video : 2160p@30fps, 1080p@30fps, gyro-EIS Selfie Camera Single : 16 MP, f/2.0, 26mm (wide), 1/3.1", 1.0µm Video : 1080p@30fps
4.	/p/handphone/hp-smartphone/jweysd-jual-samsung-lipat-s3600?from=bhlm&keyword	samsung lipat s3600	https://s0.bukalapak.com/item/52142506	Rp 295.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM

	=&product_owner=normal_seller		841/s-194-194/data.png		Unspecified
5.	/p/handphone/hp-smartphone/2s5s2ap-jual-samsung-a20?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Samsung A20	https://s1.bukalapak.com/img/12760084971/s-194-194/data.jpeg	Rp 1.600.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM/HSPA/LTE Body Dimensions : 158.4 x 74.7 x 7.8 mm (6.24 x 2.94 x 0.31 in) Weight : 169 g (5.96 oz) Build : Glass front (Gorilla Glass 3) plastic back, plastic frame SIM : Single SIM (Nano-SIM) or Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by) Display Type : Super AMOLED capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 6.4 inches, 100.5 cm² (~85.0% screen-to-body ratio) Resolution : 720 x 1560 pixels, 19.5:9 ratio (~268 ppi density) Protection : Corning Gorilla Glass 3 Platform OS : Android 9.0 (Pie); One UI Chipset : Exynos 7884 (14 nm) CPU : Octa-core (2x1.6 GHz Cortex-A73 & 6x1.35 GHz Cortex-A53) GPU : Mali-G71 MP2 Memory Card SLot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 32GB 3GB RAM, eMMC

					<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Main Camera Dual : 13 MP, f/1.9, 28mm (wide), AF 5 MP, f/2.2, 12mm (ultrawide) Features : LED flash, panorama, HDR Video : 1080p@30fps
6.	/p/handphone/hp-smartphone/2s14lxv-jual-samsung-note-8-single-sim?category_slugs=handphone%2Fhp-smartphone&from=bhlm∓keyword=&product_owner=normal_seller	samsung note 8 single sim	https://s1.bukalapak.com/img/68899091971/s-194-194/data.jpeg	Rp 3.850.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM/HSPA/LTE Body Dimensions : 210.8 x 135.9 x 8.30 x 5.35 x 0.31 inch Weight: 338 g (3G) / 340 g (LTE) (11.99 oz) SIM : Micro-SIM Display Type : TFT capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 8.0 inches, 185.6 cm² (~64.8% screen-to-body ratio) Resolution : 800 x 1280 pixels, 16:10 ratio (~189 ppi density) Platform OS : Android 4.1.2 (Jelly Bean), upgradable to 4.4 (KitKat) Chipset : Exynos 4412 Quad (32 nm) CPU : Quad-core 1.6 GHz Cortex-A9 GPU : Mali-400MP4 Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot)

					<ul style="list-style-type: none"> Memory Internal : 16GB 2GB RAM 32GB 2GB RAM Main Camera Single : 5 MP, AF Video : 720p@30fps Selfie Camera Single : 1.3 MP Video
7.	<p>/p/handphone/hp-smartphone/1ghudaz-jual-xiaomi-redmi-note-7-tam?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller</p>	<p>Xiaomi Redmi Note 7 TAM</p>	<p>https://s3.bukalapak.com/img/36572137001/s-194-194/data.png</p>	<p>Rp 2.188.000</p>	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM / HSPA / LTE Body Dimensions : 159.2 x 75.2 x 8.0 mm (6.27 x 2.96 x 0.32 in) Weight : 186 g (6.56 oz) Build : Glass front (Gorilla Glass 5), glass back (Gorilla Glass 5), plastic frame SIM : Hybrid Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by) Display Type : IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 6.3 inches, 97.4 cm² (~81.4% screen-to-body ratio) Resolution : 1080 x 2340 pixels, 19.5:9 ratio (~409 ppi density) Protection : Corning Gorilla Glass 5 Platform OS : Android 9.0 (Pie); MIUI 11 Chipset : Qualcomm SDM660 Snapdragon 660 (14 nm) CPU : Octa-core (4x2.2 GHz Kryo 260 Gold &

					<ul style="list-style-type: none"> 4x1.8 GHz Kryo 260 Silver GPU : Adreno 512 Memory Card slot : microSDXC (uses shared SIM slot) Memory Internal : 32GB 3GB RAM, 64GB 4GB RAM, 64GB 6GB RAM, 128GB 4GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Dual : 48 MP, f/1.8, (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 5 MP, f/2.2, (depth) or 12 MP, f/2.2, (wide), 1/2.9", 1.25µm, PDAF 2 MP, f/2.4, (depth) Features : Dual-LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30/60/120fps, (gyro-EIS) Selfie Camera Single : 13 MP, f/2.0, (wide), 1/3.1", 1.12µm Features : HDR Video : 1080p@30fps
8.	/p/handphone/hp-smartphone/2iegbua-jual-xiaomi-redmi-note-8-pro-6-128gb-tam?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	XIAOMI REDMI NOTE 8 PRO 6-128GB TAM	https://s1.bukalapak.com/img/60171534851/s-194-194/data.png	Rp 3.508.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM / HSPA / LTE Body Dimensions : 161.4 x 76.4 x 8.8 mm (6.35 x 3.01 x 0.35 in) Weight : 200 g (7.05 oz) Build : Glass front (Gorilla Glass 5), glass back (Gorilla Glass 5), plastic frame SIM : Hybrid Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-

			<ul style="list-style-type: none"> by) Display Type : IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 6.53 inches, 104.7 cm (~84.9% screen-to-body ratio) Resolution : 1080 x 2340 pixels, 19.5:9 ratio (~395 ppi density) Protection : Corning Gorilla Glass 5, 500 nits max brightness (advertised) HDR Platform OS : Android 9.0 (Pie), upgradable to Android 10.0; MIUI 11 Chipset : Mediatek Helio G90T (12nm) CPU : Octa-core (2x2.05 GHz Cortex-A76 & 6x2.0 GHz Cortex-A55) GPU : Mali-G76 MC4 Memory Card Slot : microSDXC (uses shared SIM slot) Memory Internal : 128GB 6GB RAM UFS 2.1 Main Camera Quad : 64 MP, f/1.9, 26mm (wide), 1/1.72", 0.8µm, PDAF 8 MP, f/2.2, 13mm (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm 2 MP, f/2.4, (macro), 1/5.0", 1.75µm 2 MP, f/2.4, (depth) Features : LED flash, HDR, panorama Video : 2160p@30fps, 1080p@30/60/120fps, 720p@960fps, gyro-EIS Selfie Camera Single : 20 MP, f/2.0 (wide), 1/3", 0.9µm
--	--	---	---

					<ul style="list-style-type: none"> Features : HDR, panorama Video : 1080p@30fps
9.	/p/handphone/hp-smartphone/2q0pu6q-jual-xiaomi-redmi7?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	xiaomi redmi7	https://s1.bukalapak.com/img/68300377471/s-194-194/data.png	Rp 2.500.000	<p><p>Features</p></p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM / HSPA / LTE Body Dimensions : 159.2 x 75.2 x 8.1 mm (6.27 x 2.96 x 0.32 in) Weight : 186 g (6.56 oz) Build : Glass front (Gorilla Glass 5), glass back (Gorilla Glass 5), plastic frame SIM : Hybrid Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by) Display Type : IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 6.3 inches, 97.4 cm² (~81.4% screen-to-body ratio) Resolution : 1080 x 2340 pixels, 19.5:9 ratio (~409 ppi density) Protection : Corning Gorilla Glass 5 Platform OS : Android 9.0 (Pie); MIUI 11 Chipset : Qualcomm SDM660 Snapdragon 660 (14 nm) CPU : Octa-core (4x2.2 GHz Kryo 260 Gold & 4x1.8 GHz Kryo 260 Silver) GPU : Adreno 512 Memory Card slot : microSDXC (uses shared

					<p>SIM slot)</p> <ul style="list-style-type: none"> Memory Internal : 32GB 3GB RAM, 64GB 4GB RAM, 64GB 6GB RAM, 128GB 4GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Dual : 48 MP, f/1.8, (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 5 MP, f/2.2, (depth) or 13 MP, f/2.2, (wide), 1/2.9", 1.25µm, PDAF 2 MP, f/2.4, (depth) Features : Dual-LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30/60/120fps, (gyro-EIS) Selfie Camera Single : 13 MP, f/2.0 (wide), 1/3.1", 1.12µm Features : HDR Video : 1080p@30fps
10.	/p/handphone/hp-smartphone/quo8ta-jual-xiaomi-redmi-6a-tam?from=bhlm&keyword=&product_owner=normal_seller	Xiaomi Redmi 6A TAM	https://s3.bukalapak.com/img/8157963953/s-194-194/IMG_20181017_230154_scaled.jpg	Rp 1.175.000	<p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> Network : GSM / HSPA / LTE Body Dimensions : 147.5 x 71.5 x 8.4 mm (5.81 x 2.81 x 0.33 in) Weight : 145 g (5.11 oz) Build : Glass front, plastic back, plastic frame SIM : Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by) Display Type : IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors Display Size : 5.45 inches, 76.7 cm² (~72.7%

				<ul style="list-style-type: none"> screen-to-body ratio) Resolution : 720 x 1440 pixels, 18:9 ratio (~295 ppi density) Platform OS : Android 8.1 (Oreo), upgradable to Android 9.0 (Pie); MIUI 11 Chipset : Mediatek MT6761 Helio A22 (12 nm) CPU : Quad-core 2.0 GHz Cortex-A53 GPU : PowerVR GE8320 Memory Card Slot : microSDXC (dedicated slot) Memory Internal : 16GB 2GB RAM, 32GB 2GB RAM, 32GB 3GB RAM eMMC 5.1 Main Camera Single : 13 MP, f/2.2, PDAF Features : LED flash, HDR, panorama Video : 1080p@30fps Selfie Camera Single : 5 MP, f/2.2 Video
--	--	--	--	--

