

**REKOMENDASI PEMILIHAN WISATA HALAL MENGGUNAKAN
MULTI CRITERIA RECOMMENDER SYSTEM BERBASIS
*HEURISTIC***

SKRIPSI

Oleh :
RIZQI AULIA NADHIFAH
NIM. 17650064



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**REKOMENDASI PEMILIHAN WISATA HALAL MENGGUNAKAN
MULTI CRITERIA RECOMMENDER SYSTEM BERBASIS
HEURISTIC**

SKRIPSI

**Oleh :
RIZQI AULIA NADHIFAH
NIM. 17650064**

**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)**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**REKOMENDASI PEMILIHAN WISATA HALAL MENGGUNAKAN
MULTI CRITERIA RECOMMENDER SYSTEM BERBASIS
HEURISTIC**

SKRIPSI

**Oleh:
RIZQI AULIA NADHIFAH
NIM. 17650064**

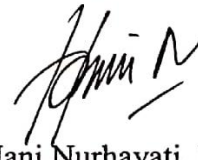
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 17 Desember 2021

Dosen Pembimbing I



Yunifa Miftachul Arif, M.T
NIP. 19830616 201101 1 004

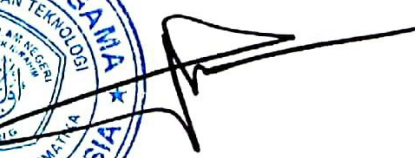
Dosen Pembimbing II



Hani Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

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




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**REKOMENDASI PEMILIHAN WISATA HALAL MENGGUNAKAN
MULTI CRITERIA RECOMMENDER SYSTEM BERBASIS HEURISTIC**

SKRIPSI

Oleh:
RIZQI AULIA NADHIFAH
NIM. 17650064

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal: 22 Desember 2021

Susunan Dewan Penguji

Penguji Utama : Agung Teguh Wibowo Almais, MT
NIDT. 19860103 20180201 1 235

Ketua Penguji : A'la Syauci, M.Kom
NIP. 19771201 200801 1 007


Sekretaris Penguji : Yunifa Miftachul Arif, M.T
NIP. 19830616 201101 1 004

Anggota Penguji : Hani Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

()
()
()
()

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




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizqi Aulia Nadhifah
NIM : 17650064
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Rekomendasi Pemilihan Wisata Halal
Menggunakan *Multi Criteria Recommender System* Berbasis *Heuristic*.

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

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

Malang, 22 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,



Rizqi Aulia Nadhifah
NIM. 17650064

HALAMAN MOTTO

*But perhaps you hate a thing and it is good for you; and perhaps you love a thing
and it is bad for you. And Allah knows, while you know not*

(Q.S. Al-Baqarah 216)

*“Man Jadda Wa Jada.
Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”*

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, sholawat dan salam bagi Rasulullah

SAW

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada:

Keluarga penulis yang sangat dicintai, Bapak Abdur Rahman, Ibu Fitriyah, dan adik Muhammad Fahmi Dani Abdillah serta keluarga tercinta yang menjadi motivasi utama penulis dan menjadi figur yang sangat luar biasa memberikan dukungan, semangat, serta doa yang tiada henti kepada penulis.

Bapak Yunifa Miftachul Arif, M.T, selaku Dosen Wali sekaligus Dosen Pembimbing I dan Ibu Hani Nurhayati, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan dan masukan serta semangat dalam penyusunan skripsi hingga selesai.

Seluruh Dosen dan Jajaran Staff Jurusan Teknik Informatika yang memberikan ilmu yang sangat bermanfaat serta secara tidak langsung ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Sahabat-sahabat serta teman-teman penulis: Fitria Saqinah Damayanti, Dyah Wardani, Sinta Erin Pratama, Emilia Ichdatuz Zahra, Cindiana Rani Evadewi, Lubsul Jannah, Vijriyani Velayati yang selalu menemani, membantu mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis mulai dari awal penyusunan skripsi hingga akhir penyusunan skripsi.

Orang-orang yang penulis sayangi, yang tak bias penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat, rahmat, taufiq, dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rekomendasi Pemilihan Wisata Halal Menggunakan *Multi Criteria Recommender System* Berbasis *Heuristic*”. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya menuju jalan yang benar yakni Islam.

Selama proses pengerjaan skripsi tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Maka dari itu, ucapan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Yunifa Miftachul Arif, M.T, selaku Dosen Wali sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan dan masukan serta semangat dalam penyusunan skripsi hingga selesai.
5. Hani Nurhayati, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, masukan, dan arahan dalam penyusunan skripsi

hingga selesai.

6. Agung Teguh Wibowo Almais, MT dan A'la Syauqi, M.Kom, selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis dalam serangkaian ujian mulai dari seminar proposal, ujian seminar hasil, hingga ujian skripsi.
7. Seluruh Dosen dan Jajaran Staf Jurusan Teknik Informatika yang memberikan ilmu yang sangat bermanfaat serta secara tidak langsung ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini.
8. Saudara Unocore TI'17 yang telah memberikan semangat, dukungan serta informasi yang bermanfaat kepada penulis.
9. Teman-teman alumni Pondok Pesantren Nurul Jadid yang telah memberikan semangat, dukungan, serta bantuan kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis selalu menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 22 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
المُلخَص.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Wisata Halal	10
2.2.2 <i>Multi Criteria Recommender System</i> (MCRS)	14
2.2.3 <i>Confusion Matrix</i>	18
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	20
3.1 Deskripsi Aplikasi	20
3.2 Deskripsi Karakter dan Objek Game	20
3.3 Desain Sistem	22
3.3.1 Desain Input	22
3.3.2 Desain Proses	22
3.3.3 Desain Output.....	23
3.4 Pengumpulan Data	24
3.5 Implementasi Algoritma.....	24
3.5.1 Flowchart MCRS.....	24
3.5.2 Rancangan MCRS	25
3.5.3 Rancangan Pengujian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Implementasi	37
4.1.1 Implementasi Perangkat	37
4.1.2 Implementasi <i>User Interface</i>	38
4.1.3 Implementasi <i>Heuristic Based</i>	42

4.2 Implementasi Sistem	49
4.2.1 Proses Implementasi pada Game.....	49
4.2.2 Pengujian Perbandingan Hasil Perhitungan Sistem dan Data Riil.....	55
4.3 Integrasi Islam	67
BAB V PENUTUP.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Manfaat Menggunakan RS.....	15
Gambar 3.1 Karakter Utama Tampak Depan.....	21
Gambar 3.2 Karakter Utama Tampak Samping.....	21
Gambar 3.3 Objek Koin.....	21
Gambar 3.4 Proses Input ke Script Table Object.....	23
Gambar 3.5 Proses Output dari Script Table Object.....	23
Gambar 3.6 Flowchart MCRS.....	25
Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama.....	38
Gambar 4.2 Tampilan Konfirmasi Dapatkan Rekomendasi.....	39
Gambar 4.3 Tampilan Pilihan Tempat Wisata.....	40
Gambar 4.4 Tampilan Konfirmasi Bermain.....	40
Gambar 4.5 Tampilan Form Rating.....	41
Gambar 4.6 Tampilan Hasil Rekomendasi.....	41
Gambar 4.7 Tampilan Memulai Game.....	42
Gambar 4.8 Hasil Rekomendasi User pada Game.....	50
Gambar 4.9 Hasil Input pada Jawa Timur Park 1.....	50
Gambar 4.10 Hasil Input pada Jawa Timur Park 2.....	50
Gambar 4.11 Hasil Input pada Jawa Timur Park 3.....	51
Gambar 4.12 Hasil Input pada Museum Angkut.....	51
Gambar 4.13 Hasil Input pada Selecta.....	51
Gambar 4.14 Hasil Input pada Batu Night Spectacular.....	52
Gambar 4.15 Hasil Input pada Item 7 (Eco Green Park).....	52

Gambar 4.16 Hasil Input pada Alun-alun Kota Batu	52
Gambar 4.17 Hasil Input pada Kusuma Agrowisata.....	53
Gambar 4.18 Hasil Input pada Cangar	53
Gambar 4.19 Hasil Input pada Coban Talun.....	53
Gambar 4.20 Hasil Input pada Pemandian Songgoriti.....	54
Gambar 4.21 Hasil Input pada Coban Rais	54
Gambar 4.22 Hasil Input pada Predator Fun Park	54
Gambar 4.23 Hasil Average Similarity pada Console	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur Kuadrat <i>Confusion Matrix</i>	19
Tabel 3.1 Kriteria Wisata Halal	26
Tabel 3.2 Rating <i>User</i> per Kriteria.....	27
Tabel 3.3 Data Item.....	27
Tabel 3.4 Rating U1	28
Tabel 3.5 Rating U2	29
Tabel 3.6 Rating U3	30
Tabel 3.7 Rating Un	30
Tabel 3.8 Kesamaan Rating Antar <i>User</i>	35
Tabel 3.9 Hasil Nilai Rata-rata Kesamaan <i>User</i>	35
Tabel 3.10 Matriks Kesamaan <i>User</i>	35
Tabel 3.11 Prediksi Rating Un	35
Tabel 3.12 Urutan R_0 pada Un	35
Tabel 3.13 Hasil Akhir Rekomendasi	35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian 2 Item	56
Tabel 4.2 Matriks Pengujian 2 Item	58
Tabel 4.3 Hasil Pengujian 3 Item	59
Tabel 4.4 Matriks Pengujian 3 Item	60
Tabel 4.5 Hasil Pengujian 4 Item	61
Tabel 4.6 Matriks Pengujian 4 Item	63
Tabel 4.7 Hasil Pengujian 5 Item	64
Tabel 4.8 Matriks Pengujian 5 Item	65
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Akurasi	66

ABSTRAK

Nadhifah, Rizqi Aulia. 2021. **Rekomendasi Pemilihan Wisata Halal Menggunakan *Multi Criteria Recommender System* Berbasis *Heuristic***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Yunifa Miftachul Arif, M.T. (II) Hani Nurhayati, M.T.

Kata kunci : *Multi Criteria Recommender System*, Wisata Halal, Akurasi, Kriteria.

Kota Batu adalah salah satu kota yang terletak di Jawa Timur. Tidak sedikit wisatawan yang menjadikan Kota Batu sebagai tujuan tempat wisata. Banyaknya wisatawan yang berlibur membuat pemerintah Kota Batu terus meningkatkan beberapa pelayanan di berbagai sektor, tak terkecuali dalam meningkatkan pelayanan untuk wisata halal. Penentuan tujuan wisata halal masih menjadi kendala bagi wisatawan. Wisatawan dapat menyewa pemandu wisata untuk memperoleh informasi dan rekomendasi tempat wisata halal. Namun, hal tersebut tentunya dapat mengeluarkan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu diperlukannya suatu sistem rekomendasi yang dapat membantu wisatawan dalam memperoleh rekomendasi tempat wisata halal di Kota Batu serta dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan. Pada penelitian ini menggunakan *Multi Criteria Recommender System* (MCRS) berbasis *heuristic* untuk menghasilkan rekomendasi tempat wisata halal di Kota Batu. Rekomendasi diperoleh dari hasil pemberian rating *user* pada 7 kriteria dan rating keseluruhan (R_0) yang disimpan dalam *script table object* dalam *Unity3D*. Pemberian rating dilakukan pada minimal 2 dari 14 tempat wisata. Rating tersebut dihitung kesamaan antar *user* nya menggunakan *cosine-based similarity*. Dari hasil perhitungan menggunakan MCRS, *game* mampu menghasilkan rekomendasi tempat wisata halal. Hasil rekomendasi yang ditampilkan dalam *game* berjumlah 5 rekomendasi tempat wisata tertinggi. Uji coba dilakukan pada beberapa keadaan, yaitu user memberikan rating pada 2 item tempat wisata, 3 item tempat wisata, 4 item tempat wisata, dan 5 item tempat wisata. Berdasarkan hasil uji coba 90 data acuan dan 10 data uji dengan membandingkan antara perhitungan yang dihasilkan sistem dan data riil, diperoleh rata-rata akurasi secara keseluruhan sebesar 77,95%.

ABSTRACT

Nadhifah, Rizqi Aulia. 2021. **Recommendations for Selection of Halal Tourism using a Heuristic Based Multi Criteria Recommender System**. Undergraduate Thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Yunifa Miftachul Arif, M.T. (II) Hani Nurhayati, M.T.

Keywords : *Multi Criteria Recommender System, Halal Tourism, Accuracy, Criteria.*

Batu City is a city located in East Java. Not a few tourists who make Batu City as a tourist destination. The large number of tourists on vacation makes the Batu City government continue to improve several services in various sectors, not least in improving services for halal tourism. Determining halal tourism destinations is still an obstacle for tourists. Tourists can hire a tour guide to get information and recommendations for halal tourist attractions. However, this of course can cost quite a bit. Therefore we need a recommendation system that can assist tourists in obtaining recommendations for halal tourist attractions in Batu City and can reduce the costs incurred. This study uses heuristic based Multi Criteria Recommender System (MCRS) to produce recommendations for halal tourist attractions in Batu City. Recommendations are obtained from the results of giving ratings user on 7 criteria and overall rating (R_0) which are stored in the script table object in Unity3D. The rating is given to at least 2 of the 14 tourist attractions. The rating is calculated by the similarity between users using cosine-based similarity. From the results of calculations using MCRS, the game is able to produce recommendations for halal tourist attractions. The results of the recommendations displayed in the game amount to 5 recommendations for the highest tourist attractions. The trial was carried out in several circumstances, namely the user gave a rating on 2 tourist attractions items, 3 tourist attractions items, 4 tourist attractions items, and 5 tourist attractions items. Based on the test results of 90 reference data and 10 test data by comparing the calculations generated by the system and real data, the overall accuracy average is 77,95%.

الملخص

نظيفة ، رزقي أولياء. ٢٠٢١ . توصيات لاختيار السياحة الحلال باستخدام نظام التوصية متعدد المعايير القائم على الاستدلال. مقال. قسم هندسة المعلوماتية بكلية العلوم والتكنولوجيا مولانا مالك إبراهيم الدولة الإسلامية جامعة مالانج. المشرف: (١) يونيفا مفتاح الارييف، ماجستير (٢) هاني نور حياتي، ماجستير

الكلمات الرئيسية: نظام التوصية متعدد المعايير، السياحة الحلال ، الدقة ، المعايير

مدينة باتو هي مدينة تقع في جاوة الشرقية. ليس عدد قليل من السياح الذين جعلوا مدينة باتو وجهة سياحية. إن العدد الكبير من السائحين في إجازة يجعل حكومة مدينة باتو تواصل تحسين العديد من الخدمات في مختلف القطاعات ، ليس أقلها في تحسين خدمات السياحة الحلال. لا يزال تحديد الوجهات السياحية الحلال يمثل عقبة أمام السياح. يمكن للسياح استئجار مرشد سياحي للحصول على معلومات وتوصيات حول مناطق الجذب السياحي الحلال. ومع ذلك ، هذا بالطبع يمكن أن يكلف قليلاً. لذلك نحن بحاجة إلى نظام توصية يمكن أن يساعد السياح في الحصول على توصيات لمناطق الجذب السياحي الحلال في مدينة باتو ويمكن أن يقلل التكاليف المتكبدة. تستخدم هذه معايير متعددة انظمة التوصية الدراسة المستندة إلى (MCRS)الكشف عن مجريات الأمور إلى توصيات إنتاج لمناطق الجذب السياحي الحلال في مدينة باتو. يتم الحصول على التوصيات من نتائج إعطاء تقييمات المستخدم على 7 معايير والتصنيف العام (R) التي يتم تخزينها في كائن جدول البرنامج النصي في Unity3D التصنيف مُعطى لما لا يقل عن 2 من 14 منطقة جذب سياحي. يتم حساب التصنيف من خلال التشابه بين المستخدمين الذين يستخدمون أسلوب جيب التمام تشابه. من نتائج الحسابات باستخدام MCRS ، يمكن لمناطق اللعبة تقديم توصيات الجذب السياحي الحلال. نتائج التوصيات المعروضة في اللعبة تصل إلى 5 توصيات لأعلى مناطق الجذب السياحي. تم إجراء التجربة في عدة ظروف ، حيث قام المستخدم بتقييم 2 عناصر جذب سياحي ، و 3 عناصر جذب سياحي ، و 4 عناصر جذب سياحي ، و 5 عناصر جذب سياحي. بناءً على نتائج الاختبار ل 90 بيانات مرجعية و 10 بيانات اختبار من خلال مقارنة الحسابات التي تم إنشاؤها بواسطة النظام والبيانات الحقيقية ، فإن متوسط الدقة الإجمالي هو 77,95%

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wisata didefinisikan sebagai aktivitas di mana orang ataupun kelompok melaksanakan perjalanan secara sukarela untuk relaksasi, mencari hiburan, ataupun menikmati keragaman budaya baik di dalam kota, luar kota, atau bahkan mancanegara. *United Nations World Tourism Organization* (UNWTO) mendefinisikan wisata sebagai fenomena sosial, budaya, serta ekonomi yang memerlukan sesuatu perjalanan dari seseorang ataupun kelompok dengan tujuan individu ataupun bisnis. Menurut (Iswidymarsha & Dewantara, 2020) destinasi atau tempat wisata adalah suatu wilayah ataupun daerah yang di dalamnya terdapat suatu objek wisata yang dapat didatangi oleh warga ataupun turis yang tiba dari bermacam wilayah serta luar negara.

Definisi wisata dalam Islam memiliki makna yang sangat luas. Makna wisata tersebut lebih kepada melakukan suatu perjalanan dengan memaknai segala keagungan Sang Pencipta. Islam sangat menganjurkan untuk melakukan suatu perjalanan atau wisata. Dalam Islam, terdapat istilah hijrah, haji, ziarah, perdagangan, dan mencari ilmu pengetahuan yang menjadi faktor pendorong agar umat Islam melakukan suatu perjalanan atau wisata (Arifin, 2015). Dalam QS. Ankabut ayat 20, Allah berfirman:

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾

“Katakanlah, berjalanlah di bumi, maka perhatikanlah bagaimana (Allah) memulai penciptaan (makhluk), kemudian Allah menjadikan kejadian yang akhir. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu” (QS. Al-Ankabut: 20).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT. menganjurkan umatnya melakukan perjalanan ke tempat-tempat sembari mengagumi segala kekuasaan Allah SWT. Tujuan Islam sangat menganjurkan umat Islam melakukan suatu perjalanan atau wisata yang paling utama adalah untuk mengenal Allah SWT. dan memaknai segala fenomena penciptaan alam semesta. Anjuran melakukan perjalanan atau wisata dalam hal ini tentunya adalah wisata yang sesuai dengan syariat Islam. Wisata yang sesuai dengan syariat inilah yang saat ini disebut juga wisata halal.

Salah satu daerah yang menjadi tujuan tempat wisata yaitu Kota Batu. Kota Batu adalah salah satu kota yang terletak di Jawa Timur. Nama Kota Batu tentunya sudah tidak asing bagi banyak wisatawan. Tidak sedikit para wisatawan yang menjadikan Kota Batu sebagai tujuan destinasi wisata. Menurut data, terdapat 60 tempat wisata yang berada di Kota Batu (D. P. K. Batu, 2021). Banyaknya tempat wisata tersebut membuat jumlah wisatawan di Kota Batu semakin meningkat. Pada tahun 2019 tercatat jumlah wisatawan yang datang ke Kota Batu sebanyak 6.047.460. Angka tersebut menunjukkan peningkatan jumlah wisatawan dari tahun-tahun sebelumnya yaitu 2018 sebanyak 5.644.168 wisatawan dan pada tahun 2017 sebanyak 4.188.910 wisatawan (B. K. Batu, 2020).

Bertambahnya jumlah wisatawan yang datang berkunjung berdasarkan data dari BPS Kota Batu yang telah disebutkan sebelumnya membuat pemerintah

Kota Batu terus meningkatkan beberapa pelayanan di berbagai sektor, tak terkecuali dalam meningkatkan pelayanan untuk wisata halal (Hamida & Zaki, 2020). Dinas pariwisata Kota Batu melakukan peningkatan pelayanan untuk wisata halal dengan mengimplementasikan sistem-sistem wisata halal dan melakukan sosialisasi serta pengarahan kepada pihak-pihak yang berkaitan dengan kepariwisataan Kota Batu (Hamida & Zaki, 2020). Dari peningkatan pelayanan wisata halal yang dilakukan, wisatawan juga tentunya harus mengetahui informasi mengenai objek wisata halal seperti ketersediaan tempat ibadah, toilet yang bersih, sampai informasi tentang makanan dan minuman halal yang ada di tempat wisata. Wisatawan dapat menyewa pemandu wisata untuk mengetahui informasi-informasi tersebut sekaligus mendapatkan rekomendasi tempat wisata, namun hal ini dapat mengeluarkan biaya yang tidak sedikit (Jithin et al., 2018). Untuk mengurangi pengeluaran, wisatawan harus menentukan sendiri tujuan wisata yang diinginkan dimulai dengan pencarian informasi masing-masing tempat wisata, sehingga diperlukannya sebuah sistem rekomendasi wisata halal untuk memudahkan wisatawan menentukan wisata halal yang akan dikunjungi (Arif, Nurhayati, et al., 2020).

Pada penelitian ini, peneliti membuat sistem rekomendasi yang didasarkan pada beberapa kriteria atau *Multi Criteria Recommender System* (MCRS). Sistem rekomendasi berdasarkan beberapa kriteria digunakan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dalam merekomendasikan tempat wisata halal (Ricci et al., 2015). Metode yang digunakan dalam MCRS pada penelitian ini adalah metode *collaborative filtering* berbasis *heuristic*. Menurut (Erlangga & Sutrisno, 2020),

metode *collaborative filtering* adalah metode yang tepat untuk menentukan suatu rekomendasi karena didasarkan pada analisis berbagai informasi. *Collaborative filtering* berbasis *heuristic* memprediksi rating untuk pasangan item yang dimiliki *user* berdasarkan lingkungan atau *neighborhood* antar *user* (Bansal et al., 2020).

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, peneliti mengajukan penelitian dengan judul Rekomendasi Pemilihan Wisata Halal Menggunakan *Multi Criteria Recommender System* Berbasis *Heuristic*. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memudahkan para wisatawan dalam proses pengambilan keputusan tempat wisata yang akan dikunjungi.

1.2 Pernyataan Masalah

- a. Bagaimana menentukan rekomendasi untuk pemilihan tempat wisata halal bagi *user* menggunakan MCRS?
- b. Berapa tingkat akurasi MCRS dalam menentukan rekomendasi tempat wisata halal?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk membangun aplikasi sistem rekomendasi wisata halal berdasarkan beberapa kriteria (multi kriteria) berbasis *heuristic*.
- b. Untuk memudahkan wisatawan mendapatkan rekomendasi serta informasi mengenai tempat wisata halal sehingga mempersingkat waktu pencarian yang dilakukan oleh wisatawan.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai langkah-langkah atau permasalahan dalam pembangunan sistem rekomendasi multi kriteria untuk pemilihan wisata halal di Kota Batu.
- b. Bagi *user*, hasil penelitian ini dapat membantu *user* dalam mencari rekomendasi tempat wisata halal dengan beberapa kriteria yang telah ditentukan oleh sistem sehingga mempersingkat waktu pencarian tempat wisata halal.

1.5 Batasan Masalah

- a. Sistem rekomendasi dibuat hanya untuk tempat wisata halal yang ada di Kota Batu
- b. User harus menginputkan rating minimal pada dua tempat wisata
- c. Tempat rekomendasi yang digunakan sebanyak 14 tempat wisata di Kota Batu

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini sistematika penulisan penelitian yang terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada pendahuluan berisi tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, pernyataan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan penelitian.

BAB II STUDI PUSTAKA

Bab studi pustaka berisikan tentang studi literatur dan teori-teori mengenai sistem rekomendasi multi kriteria dan studi literatur lainnya yang berhubungan dengan penelitian serta berisikan teori mengenai *Multi Criteria Recommender System* (MCRS).

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi analisa sistem yang digunakan dalam membuat *game* rekomendasi tempat wisata halal beserta rancangan pengujian untuk menghitung akurasi pada penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Segala penerapan atau implementasi *Multi Criteria Recommender System* (MCRS) dan penerapan rancangan pengujian perhitungan akurasi pada bab sebelumnya dijelaskan pada bab ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya yang lebih baik.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian tentang sistem rekomendasi multi kriteria telah banyak dilakukan dengan tujuan untuk membantu *user* atau pengguna dalam menentukan keputusan. Tak sedikit yang menggabungkan sistem rekomendasi multi kriteria dengan beberapa algoritma untuk menghasilkan hasil yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, sistem rekomendasi multi kriteria menggunakan *Collaborative Filtering* (CF) berdasarkan *similarity-based* untuk menentukan rekomendasi tempat wisata halal dengan merujuk pada beberapa jurnal atau penelitian sebagai referensi penelitian.

Shambour *et. al* (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “*An Item-based Multi-Criteria Collaborative Filtering Algorithm for Personalized Recommender Systems*” menggunakan algoritma *item-based multi criteria collaborative filtering* (IMCCF) yang hasilnya dibandingkan dengan algoritma *benchmark item-based collaborative filtering*. Dalam hasil yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa algoritma IMCCF sangat efektif dalam mengatasi item baru. Selain itu, algoritma IMCCF meningkatkan kualitas hasil rekomendasi dengan memanfaatkan informasi tambahan yang diperoleh dari rating multi kriteria pengguna dengan akurasi yang tinggi.

Arif *et. al* (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “*An Automatic Control in Serious Game to Visualize Tourism Destinations Recommendation*” merancang pemilihan skenario *game* berdasarkan beberapa karakteristik destinasi

pariwisata menggunakan metode TOPSIS. Dari seluruh skenario yang dirancang, sistem menguranginya menjadi beberapa skenario yang dipengaruhi oleh hasil rekomendasi destinasi pariwisata Top N. Dalam pengujiannya, ASC berhasil menghasilkan pilihan skenario di destinasi wisata untuk pemain dengan nilai akurasi sebesar 0.78.

Menurut Ifada *et. al* (2019) dengan judul penelitian “*Multi-criteria based Item Recommendation Method*”, menjelaskan bahwa penelitiannya mempelajari tentang variasi metode rekomendasi multi kriteria berbasis item. Metode yang digunakan berdasarkan beberapa pendekatan untuk memprediksi rating per kriteria, yaitu *Collaborative Filtering* (CF), *Content-Based* (CB), dan *Hybrid*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada keadaan *cold-start problem*, metode *Collaborative Filtering* (CF) memiliki hasil paling baik daripada metode lainnya untuk diimplementasikan. Dari hasil yang dijelaskan terlihat bahwa dari ketiga metode yang dipakai, peneliti menyarankan agar tidak menggunakan metode CB untuk diimplementasikan pada sistem rekomendasi multi kriteria berbasis item dalam kondisi apapun.

Arif *et. al* (2020) dalam penelitiannya dengan judul “*Blockchain-Based Data Sharing for Decentralized Tourism Destinations Recommendation System*” menjelaskan untuk mengurangi pengeluaran dalam menentukan tujuan tempat dibutuhkan sistem yang dapat merekomendasikan tempat wisata. Penelitian dilakukan berbasis blockchain dimana dapat menangani sirkulasi node data rating multi kriteria secara luas yang diperlukan oleh MCRS sebagai referensi dalam menghasilkan rekomendasi tujuan tempat wisata bagi bagi wisatawan. Waktu

tercepat dalam pengiriman node data penilaian multi kriteria dari pengguna ke server adalah 15,4 ms.

Battour dan Ismail (2016) dalam penelitiannya dengan judul “*Halal tourism: Concepts, practices, challenges, and future*” menjelaskan meningkatnya minat terhadap wisata halal saat ini. Dalam penelitiannya tersebut membahas tentang peluang dan tantangan dalam mengembangkan dan memasarkan wisata halal dalam ranah industri dengan tujuan penelitian ini diharapkan dapat membantu para pemasar dan pembuat kebijakan untuk memilih alternatif halal yang sesuai dan menambah pengetahuan mereka tentang konsep serta komponen wisata halal. Hal yang paling penting dalam memasarkan wisata halal yaitu adanya makanan halal. Hotel *Moslem friendly* juga harus tersedia dan tidak menyediakan minuman beralkohol, daging babi, dan makanan haram lainnya. Tak hanya itu, bandara *Moslem friendly* adalah sebagai titik awal yang dapat digunakan dalam alat promosi untuk memasarkan destinasi ramah Muslim.

Samori *et. al* (2015) dengan judul penelitian “*Current trends on Halal tourism: Cases on selected Asian countries*” berpendapat bahwa pentingnya wisata halal dengan konsep yang berlandaskan pada Al-Qur’an dan Hadits sebagai sumber utama. Ketika melakukan suatu perjalanan, ada aturan dan ketentuan dalam Islam yang harus diikuti oleh setiap Muslim. Penelitian ini menemukan bahwa semakin banyaknya Muslim yang melakukan perjalanan ke seluruh dunia, beberapa negara sadar pentingnya memajukan wisata halal di beberapa tempat yang dapat meningkatkan keuntungan dalam bidang pariwisata di negara mereka masing-masing.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Wisata Halal

Menurut UU No. 10 Tahun 2009, pariwisata adalah segala jenis aktivitas pariwisata yang ditunjang fasilitas dan pelayanan kepada pemerintah, masyarakat, pengusaha dan pemerintah daerah. Pengertian pariwisata juga dikemukakan oleh *United Nations World Tourism Organization* (UNWTO) sebagai fenomena sosial, budaya, serta ekonomi yang memerlukan sesuatu perjalanan dari seseorang ataupun kelompok dengan tujuan individu ataupun bisnis. Orang-orang tersebut disebut pengunjung (turis atau ekskursi; penduduk atau non-penduduk).

Dari pengertian yang telah disebutkan di atas, pariwisata adalah suatu kegiatan yang berkaitan dengan seseorang dalam melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain dengan tujuan ekonomi, profesional, pribadi atau bisnis dan pada waktu tertentu. Selain itu, tujuan wisata hanya untuk mengisi waktu luang atau sekedar bersenang-senang. Oleh karena itu ketika seseorang mengunjungi suatu negara untuk menikmati tujuan atau suatu bisnis, inilah yang dimaksud dengan pariwisata. Kemudian untuk mewujudkan tujuan tersebut, wisatawan memerlukan beberapa persyaratan yang dapat memuaskan dirinya.

Pariwisata menurut Islam merupakan suatu bentuk kegiatan pariwisata yang mengedepankan nilai-nilai hukum Islam sebagai landasan pijakan. Maka semua kegiatan yang berkaitan dengan pariwisata harus berdasarkan pada hukum Islam baik dari segi tradisi, lingkungan, pakaian, sikap dan pola makan (Yan et al., 2017). Dasar hukum pariwisata dapat ditemukan dalam Al-Qur'an pada surat Al-Mulk ayat 15. Dalam isi surat tersebut, Allah memerintahkan para hamba-Nya

untuk berlibur guna mendapatkan hikmah dari setiap perjalanan yang dilakukan. Allah telah menciptakan bumi untuk manusia agar dapat melakukan perjalanan di bumi-Nya dan dapat menikmati *rizq* yang diberikan oleh Tuhan kepada para hamba-Nya yang mereka sadari hanya kepada Allah orang-orang akan kembali.

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ ذُلُولًا فَامشُوا فِي مَنَاكِبِهَا وَكُلُوا مِن رِّزْقِهِ وَإِلَيْهِ النُّشُورُ ﴿١٥﴾

“Dialah yang menjadikan bumi untuk kamu menjadi lebih mudah dijelajahi, maka jelajalah segala penjurunya dan makanlah sebagian dari rezeki-Nya. Dan hanya kepada-Nya lah kamu (kembali setelah) dibangkitkan” (QS. Al-Mulk: 15).

Di ayat lain Al-Qur'an juga diceritakan bahwa tujuan manusia melakukan perjalanan adalah untuk mengagumi keagungan ciptaan Allah yang begitu agung. Dan juga untuk menyadarkan umat manusia atas semua kesalahan yang dilakukan oleh orang-orang sebelumnya yang menolak untuk menyembah Allah. Hal ini bisa dilihat pada surat Al-An'am ayat 11 yang berbunyi :

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ ثُمَّ انظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكَدِّبِينَ ﴿١١﴾

“Katakanlah (Muhammad), jelajahilah bumi, kemudian perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang mendustakan itu” (QS. Al-An'am: 11).

Pengertian atau konsep pariwisata tidak hanya ada di Al-Qur'an saja, tetapi juga di dalam Hadits. Turis adalah tamu yang harus dilayani dengan baik. Hal ini sudah dijelaskan dalam hadits yang diriwayatkan oleh Abu Syuraih Al-Ka'bi: dan Rasulullah SAW bersabda : *“Siapapun yang percaya kepada Allah dan hari terakhir, harus melayani tamunya dengan murah hati. Imbalan tamu adalah: memberinya jenis makanan lezat untuk satu malam dan satu hari dan seorang tamu dihibur dengan makanan selama tiga hari, dan apa pun yang melampaui itu*

dianggap sebagai sesuatu yang diberikan dalam amal. Dan tidak sah bagi seorang tamu untuk tinggal dengan tuan rumahnya untuk waktu yang lama sehingga menempatkannya pada posisi sulit. "

Dari hadits yang diriwayatkan oleh Abu Shuraih Al-Ka'bi tersebut, Rasulullah SAW mengajar kepada masyarakat untuk memuliakan tamu. Konsep ini sangat bagus jika diterapkan di dunia pariwisata. Manager wisata dianggap sebagai tuan rumah dan turis sebagai tamu. Jika seorang tamu yang datang berkunjung adalah seorang Muslim, Kementerian harus menyesuaikan dengan kebutuhan atau persyaratannya (Carollina & Triyawan, 2019).

Halal berasal dari kata dalam bahasa arab yaitu "*Halla – Yahullu – Hallan – wa Halalan*" yang artinya bertahallul (keluar dari ihram), dibolehkan atau diizinkan. Qala'ji dan Qunaibi dalam Mu'jam Lughah al-Fuqahaa' mengartikan halal yaitu segala sesuatu yang diperbolehkan dalam syariat agama. Dalam pengertian lainnya, halal adalah suatu hal yang diperbolehkan oleh syariat untuk dilaksanakan, digunakan, atau dicoba, diperoleh dengan cara yang baik dan bukan melalui sesuatu yang terlarang (Nafis, 2019). Menurut Qardhawi halal diartikan sebagai apa saja yang diinginkan, yang tidak ada batasannya, dan perbuatan yang diizinkan oleh pemberi hukum yaitu Allah SWT.

Sebuah wisata dikatakan menjadi wisata halal didasarkan oleh beberapa parameter atau kriteria. Fatwa Dewan Syariah Nasional-Majelis Ulama Indonesia (DSN-MUI) menyebut wisata halal sebagai wisata syariah dengan memiliki tiga parameter, yaitu:

- a. Menghindari sikap syirik, ketidakpatuhan, *tabdzir* atau *israf*, dan kepalsuan

- b. Menciptakan manfaat baik secara materiil maupun spiritual
- c. Terdapat transaksi *ijarah* dan *wakalah bil ujah* antar pihak dalam wisata halal, seperti: wisatawan, biro perjalanan syariah, pengusaha pariwisata, penyedia hotel syariah, pemandu wisata syariah dan terapis

Parameter atau kriteria yang disebutkan oleh (Tourism & Rating, 2018) berdasarkan tempat-tempat atau fasilitas yang ada pada tempat wisata. Namun, berikut ini parameter atau kriteria secara keseluruhan:

- a. Tersedia penginapan atau hotel dengan fasilitas dan pelayanan yang halal
- b. Ketersediaan restoran atau gerai makanan halal
- c. Pemisahan tempat ibadah antara pria dan wanita
- d. Pemisahan toilet pria dan wanita
- e. Keadaan toilet dan air di toilet bersih serta suci
- f. Tersedianya tempat belanja halal
- g. Adanya informasi pendukung pada tempat wisata, seperti peta atau penunjuk arah menuju masjid, informasi outlet halal, arah kiblat, dan lain-lain

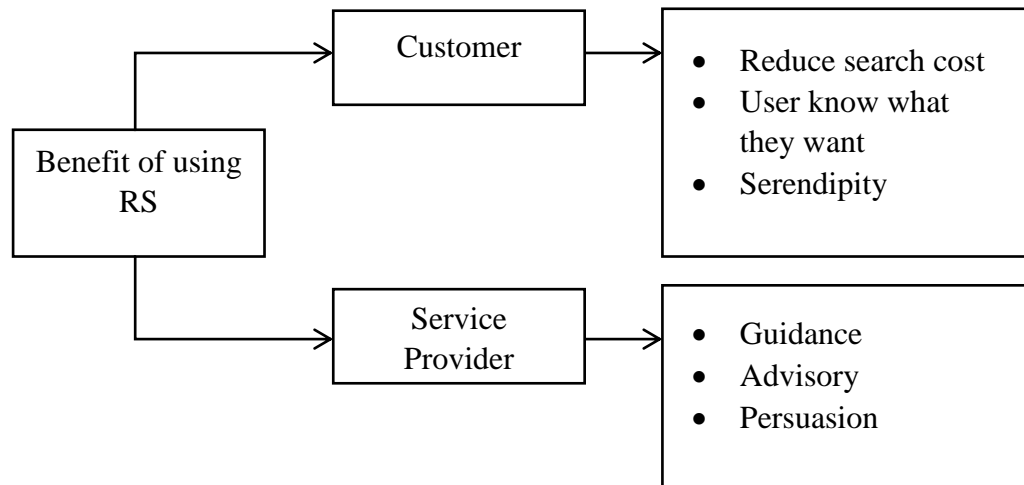
Jawa Timur memiliki banyak tempat wisata yang dapat dijadikan destinasi tempat wisata halal bagi pengunjung. Beberapa tempat wisata tersebut dalam (Timur, n.d.) di antaranya adalah:

- a. Jawa Timur Park 1
- b. Jawa Timur Park 2
- c. Jawa Timur Park 3
- d. Museum Angkut
- e. Selecta

- f. Batu Night Spectacular (BNS)
- g. Eco Green Park
- h. Alun-alun Kota Batu
- i. Kusuma Agrowisata
- j. Cangar
- k. Coban Talun
- l. Pemandian Songgoriti
- m. Coban Rais
- n. Predator Fun Park

2.2.2 Multi Criteria Recommender System (MCRS)

Sistem rekomendasi atau *Recommender System* (RS) adalah sistem pendukung keputusan yang menyarankan item kepada pengguna yang mungkin relevan dengan pilihan mereka. RS juga dapat didefinisikan sebagai perangkat lunak yang membantu pengguna dengan cara yang dipersonalisasi untuk mendapatkan item yang berguna dan menarik dari banyak koleksi item. RS berkembang sebagai wilayah penelitian terpisah di pertengahan tahun 1990-an ketika orang-orang dalam komunitas penelitian mulai memperhatikan rekomendasi yang hanya bergantung pada pola penilaian (Hassan, 2018). Penelitian RS telah dilakukan dari bidang pencarian informasi, teori pendekatan, pemodelan pilihan pelanggan dalam pemasaran, dan lain-lain. RS juga telah mencakup di beberapa bidang aplikasi seperti rekayasa perangkat lunak, data dan pengetahuan teknik, teknologi persuasif, RFID, *e-learning*, *e-commerce*, *smart home*.



Gambar 2.1 Manfaat Menggunakan RS

Teknik rekomendasi multi kriteria atau *Multi Criteria Recommender System* (MCRS) memperluas pendekatan tradisional dengan meningkatkan jumlah peringkat untuk mencakup berbagai atribut item dan menggabungkan peringkat mereka untuk meningkatkan akurasi prediksi RS (Hassan & Hamada, 2017). Kriteria adalah berbagai atribut item yang dapat disatukan untuk menggambarkan kualitas item. Sistem rekomendasi multi kriteria dapat memilih untuk membuat model utilitas pengguna untuk item tertentu dengan peringkat keseluruhan R_0 serta peringkat pengguna R_1, \dots, R_k untuk setiap kriteria individu c ($c = 1, \dots, k$), sedangkan beberapa sistem dapat memilih untuk tidak menggunakan peringkat keseluruhan dan hanya fokus pada penilaian kriteria individu. Sistem rekomendasi multi kriteria dapat direpresentasikan baik dengan atau tanpa peringkat keseluruhan sebagai berikut:

$$R : Users \times Items \rightarrow R_0 \times \dots \times R_k \quad (2.1)$$

atau

$$R : Users \times Items \rightarrow R_1 \times \dots \times R_k \quad (2.2)$$

Sistem rekomendasi multi kriteria dalam penyelesaiannya diklasifikasikan menjadi dua teknik (Ricci et al., 2015), yaitu:

- a. Prediksi. Pada fase ini dilakukan proses perhitungan prediksi dari preferensi pengguna. Secara teknik tradisional, fase ini memperkirakan rating keseluruhan R_0 atau sebagian dari $Users \times Items$ berdasarkan peringkat yang telah diketahui atau dari informasi lain seperti profil pengguna atau konten dari item.
- b. Rekomendasi. Fase di mana prediksi yang dihitung digunakan untuk mendukung keputusan pengguna dengan beberapa proses rekomendasi, misalnya, fase di mana pengguna mendapatkan rekomendasi item.

Salah satu teknik rekomendasi dalam MCRS adalah *Heuristic Based*. *Heuristic based* menghitung kesamaan antar pengguna dengan menggabungkan kesamaan tradisional dari kriteria setiap individu atau menggunakan *multidimensional distance metrics*. Pendekatan ini disebut *neighborhood-based collaborative filtering*. Langkah pertama adalah menghitung kesamaan antara dua pengguna pada setiap kriteria. Dalam penghitungan tradisional biasanya menggunakan *correlation-based* dan *cosine-based similarity*.

- a. *Pearson Correlation-based similarity*

$$sim(u, u') = \frac{\sum_{i \in I(u, u')} (R(u, i) - \overline{R(u)}) (R(u', i) - \overline{R(u')})}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} (R(u, i) - \overline{R(u)})^2} \sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} (R(u', i) - \overline{R(u')})^2}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$sim(u, u')$ = nilai kesamaan antar *user*

$R(u, i)$ = rating yang diberikan oleh *user* u terhadap item

$\overline{R(u)}$ = rata-rata rating *user u*

$R(u', i)$ = rating yang diberikan oleh *user u'* terhadap item

$\overline{R(u')}$ = rata-rata rating *user u'*

b. *Cosine-based similarity*

$$sim(u, u') = \frac{\sum_{i \in I(u, u')} R(u, i) R(u', i)}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} R(u, i)^2} \sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} R(u', i)^2}} \quad (2.4)$$

Penentuan hasil rekomendasi tidak hanya dilakukan dengan cara itu saja. Setelah menemukan besar *similarity* antar pengguna, menghitung nilai kesamaan individu $k + 1$. (Adomavicius & Kwon, 2007) menyebutkan terdapat dua teknik yaitu *average similarity* dan *worst-case (smallest) similarity*. Selain itu, terdapat teknik lain, yaitu *aggregate similarity* di mana kriteria dinotasikan sebagai c dan bobot setiap kriteria dinotasikan sebagai w_c .

a. *Average similarity*

$$sim_{avg}(u, u') = \frac{1}{k+1} \sum_{c=0}^k sim_c(u, u') \quad (2.5)$$

Keterangan:

$sim_{avg}(u, u')$ = rata-rata kesamaan *user u* dan *user u'*

k = jumlah kriteria

$\sum_{c=0}^k sim_c(u, u')$ = jumlah nilai kesamaan setiap kriteria c pada *user u* dan *user u'*

b. *Worst-case (smallest) similarity*

$$sim_{min}(u, u') = \min_{c=0, \dots, k} sim_c(u, u') \quad (2.6)$$

Keterangan:

$sim_{min}(u, u')$ = nilai kesamaan paling kecil *user u* dan *user u'*

$sim_c(u, u')$ = nilai kesamaan rating kriteria *c* *user u* dan *user u'*

c. *Aggregate similarity*

$$sim_{aggregation}(u, u') = \sum_{c=0}^k w_c sim_c(u, u') \quad (2.7)$$

Keterangan:

$sim_{aggregation}(u, u')$ = nilai agregat kesamaan *user u* dan *user u'*

w_c = bobot kriteria *c*

2.2.3 Confusion Matrix

Confusion matrix banyak digunakan dalam *machine learning* yang diterapkan untuk mengevaluasi kinerja klasifikasi pada kumpulan data. (Font et al., 2018) menggunakan *confusion matrix* nilai prediksi dan nilai aktual dari elemen model dalam rekayasa perangkat lunak. Struktur kuadrat dari *confusion matrix* dipresentasikan melalui baris dan kolom, dimana untuk baris adalah kelas data aktual sedangkan untuk kolom adalah kelas data prediksi. Untuk klasifikasi biner, dipresentasikan sebagai matriks 2 x 2 dengan empat pengukuran, yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), *False Negative* (FN). Selain klasifikasi biner, dalam *confusion matrix* terdapat matriks untuk permasalahan multi kelas, yaitu matriks $k \times k$ dimana k adalah kelas.

Tabel 2.1 Struktur Kuadrat *Confusion Matrix*

		Kelas Data Prediksi	
		TRUE	FALSE
Kelas Data Aktual	TRUE	TP (True Positive)	FP (False Positive)
	FALSE	FN (False Negative)	TN (True Negative)

Untuk menghitung akurasi dari pengklasifikasian, matriks akurasi telah digunakan dalam penelitian (Lopes et al., 2020) dengan persamaan sebagai berikut ini:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah total prediksi yang benar}}{\text{Jumlah total prediksi}} \quad (2.17)$$

atau

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2.18)$$

Keterangan:

TP = nilai sesungguhnya adalah positif dan diprediksi positif

TN = nilai sesungguhnya adalah negatif dan diprediksi negatif

FP = nilai sesungguhnya adalah negatif namun diprediksi positif

FN = nilai sesungguhnya adalah positif namun diprediksi negatif

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Deskripsi Aplikasi

Aplikasi ini adalah aplikasi berbasis *game*. Aplikasi dirancang dan dibuat dengan tujuan untuk membantu para wisatawan menentukan pilihan atau keputusan tentang tempat wisata halal yang akan dikunjungi di Kota Batu. Perhitungan sistem rekomendasi pada aplikasi menggunakan *Multi Criteria Recommender System* (MCRS) atau sistem rekomendasi multi kriteria dengan rating yang sudah diketahui oleh *user*. Dalam hal ini, *user* sudah pernah berkunjung atau tahu mengenai tempat wisata yang akan diberikan rating. Ketika menjalankan *game*, *user* terlebih dahulu memberikan rating terhadap tempat wisata dengan berbagai kriteria. Setelah *user* memberikan ratingnya, sistem akan menghitung dan memberikan rekomendasi dan dapat memainkan *game* tempat wisata yang telah dihasilkan oleh sistem.

3.2 Deskripsi Karakter dan Objek Game

- a. Karakter utama adalah karakter yang dijalankan oleh *user* dalam *game*. Karakter utama ini memiliki kemampuan untuk berjalan dan melompat. Kemampuan berjalan, berlari, dan melompat tersebut digunakan oleh *user* untuk menemukan koin dan menyelesaikan target jumlah koin yang telah ditentukan. Gambar 3.1 menunjukkan tampak karakter utama dari depan dan Gambar 3.2 menunjukkan tampak karakter utama dari samping.



Gambar 3.1 Karakter Utama Tampak Depan



Gambar 3.2 Karakter Utama Tampak Samping

- b. Koin dalam *game* ini merupakan objek yang harus dikumpulkan oleh *user* untuk memenuhi misi. Setiap koin bernilai 30. Objek koin ini ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Objek Koin

3.3 Desain Sistem

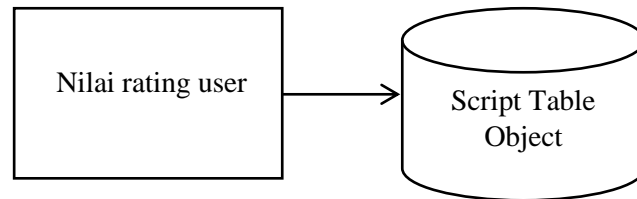
3.3.1 Desain Input

Sistem yang bekerja pada aplikasi akan menerima dua tipe macam input:

- a. Administrator, inputan berupa data tempat wisata halal dan kriteria tempat wisata halal.
- b. *User*, inputan berupa nilai rating untuk tempat wisata halal. Nilai rating diinputkan pada masing-masing kriteria yang telah ditentukan oleh sistem.

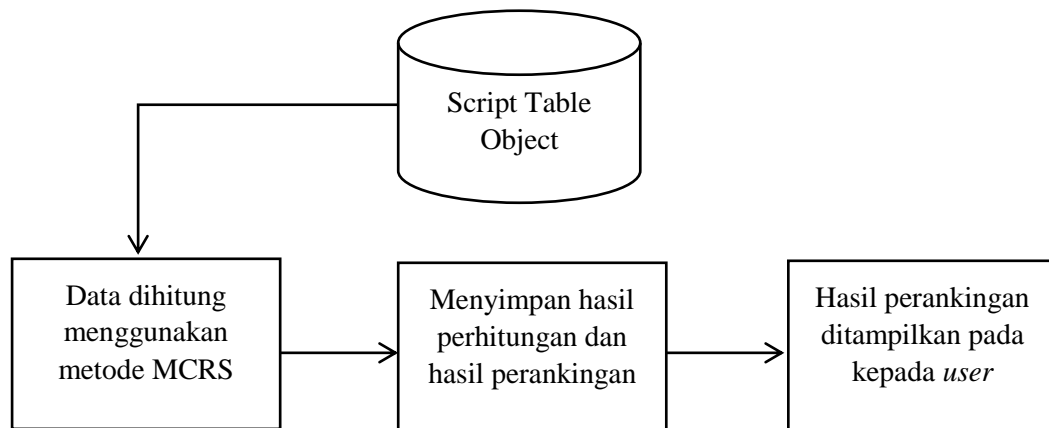
3.3.2 Desain Proses

User menginputkan nilai rating pada form yang telah disediakan dalam aplikasi. Nilai rating yang telah diinputkan disimpan dalam *script table object* pada *Unity3D*. Data yang tersimpan dalam *script table object* kemudian diproses menggunakan perhitungan MCRS. Hasil perhitungan akan ditampilkan kepada *user* dalam aplikasi sebagai output rekomendasi tempat wisata halal. Gambar 3.4 menunjukkan proses input *user* yang disimpan ke *script table object*.



Gambar 3.4 Proses Input ke *Script Table Object*

Gambar 3.5 menunjukkan proses pengambilan data pada *script table object* yang akan dihitung hingga menampilkan hasil perankingan tempat wisata.



Gambar 3.5 Proses Output dari *Script Table Object*

3.3.3 Desain Output

Output yang dihasilkan oleh sistem adalah berupa perankingan tempat wisata halal yang ditampilkan kepada *user*. Urutan perankingan diurutkan dari tempat wisata yang paling direkomendasikan. Urutan perankingan menampilkan daftar 5 tempat wisata hasil rekomendasi tertinggi yang dihasilkan oleh sistem.

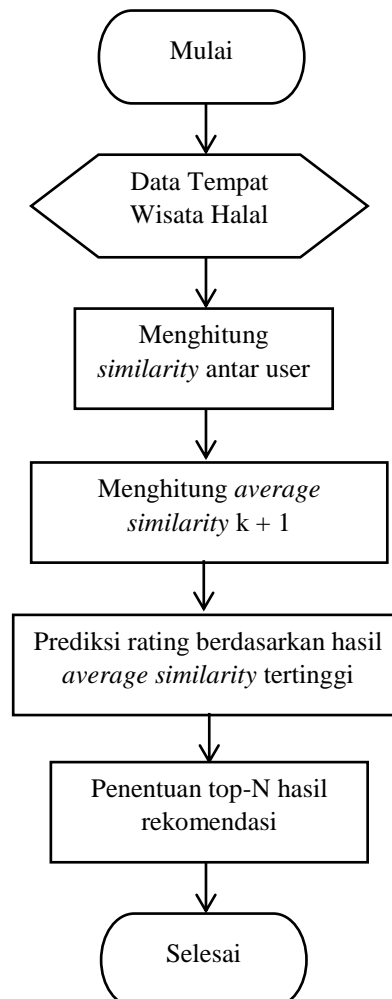
3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian diperoleh melalui survei langsung kepada wisatawan melalui pengisian kuesioner pada Google Form. Pengisian diminta terhadap wisatawan dengan usia, pekerjaan, dan asal daerah yang berbeda-beda. Total data yang didapatkan dari hasil pengisian kuesioner berjumlah 120 data. Data-data yang diperoleh tersebut kemudian diseleksi berdasarkan variasi rating pada item tempat wisata. Data rating responden yang memiliki rating sama persis dengan responden lainnya tidak akan digunakan. Begitu juga dengan data rating responden yang memiliki perbedaan rating yang sangat jauh dengan responden lainnya tidak akan digunakan. Setelah data-data diseleksi, diperoleh 100 data kuesioner valid yang akan digunakan dalam pengujian sistem sebagaimana yang terlampir pada lampiran. 100 data tersebut kemudian dibagi menjadi 2 macam, yakni 90 data sebagai data acuan dan 10 data sebagai data uji. Pembagian data menjadi data acuan dan data uji ini sebagaimana pada penelitian yang dilakukan oleh (Ifada et al., 2019).

3.5 Implementasi Algoritma

3.5.1 Flowchart MCRS

Flowchart MCRS menunjukkan alur kerja yang ada pada MCRS. Alur tersebut berisikan langkah awal hingga langkah akhir. Berikut ini adalah Gambar 3.4 yang menunjukkan flowchart MCRS:



Gambar 3.6 Flowchart MCRS

3.5.2 Rancangan MCRS

Perancangan aplikasi menggunakan data tempat wisata halal (Timur, n.d.). Data tempat wisata yang telah didapatkan disimpan ke dalam *script table object* yang nantinya *user* memberi rating mereka berdasarkan beberapa kriteria dan nilai keseluruhan dari tempat wisata halal tersebut (R_0). Kemudian data-data tersebut diolah dan dihitung menggunakan pendekatan *heuristic based* pada *Multi Criteria Recommender System* (MCRS). Input dari perhitungan ini adalah riwayat data

item yang telah diberi rating pada masing-masing kriteria oleh *user*. Beberapa kriteria tempat wisata halal yang nantinya diberikan rating yaitu menurut (Tourism & Rating, 2018) pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Wisata Halal

Kode Kriteria	Kriteria
C1	Tersedia penginapan atau hotel dengan fasilitas dan pelayanan yang halal
C2	Ketersediaan restoran atau gerai makanan halal
C3	Pemisahan tempat ibadah antara pria dan wanita
C4	Pemisahan toilet pria dan wanita
C5	Keadaan toilet dan air di toilet bersih serta suci
C6	Tersedianya tempat belanja halal
C7	Adanya informasi pendukung pada tempat wisata seperti peta atau penunjuk arah menuju masjid, informasi outlet halal, arah kiblat, dan lain-lain

Kriteria yang telah ditentukan kemudian diberi rating. Di mana rating diisi oleh *user* itu sendiri berdasarkan pengalaman *user* yang telah mengunjungi setiap tempat wisata halal yang telah ditentukan. Pemberian rating setiap kriteria tempat wisata halal dari skala 0 sampai 10. Untuk tempat wisata yang belum dikunjungi dan tidak ada rating dari *user*, maka akan bernilai 0. Tidak hanya mengisi kriteria yang telah ditentukan, *user* juga memberikan rating untuk keseluruhan (R_0). Berikut ini Tabel 3.2 adalah contoh pemberian rating oleh *user*.

Tabel 3.2 Rating *User* per Kriteria

Kode Kriteria	Nilai
C1	8
C2	8
C3	7
C4	10
C5	7
C6	8
C7	8
R_0	8

Rating diberikan oleh *user* untuk 14 item tempat wisata halal yang terdapat di Kota Batu sebagai item rekomendasi untuk penentuan tempat wisata halal. Tempat wisata halal yang menjadi item dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data Item

Kode Item	Item
I1	Jawa Timur Park 1
I2	Jawa Timur Park 2
I3	Jawa Timur Park 3
I4	Museum Angkut
I5	Selecta
I6	Batu Night Spectacular (BNS)
I7	Eco Green Park
I8	Alun-alun Kota Batu
I9	Kusuma Agrowisata
I10	Cangar
I11	Coban Talun
I12	Pemandian Songgoriti
I13	Coban Rais
I14	Predator Fun Park

Berdasarkan kriteria dan item yang telah ditentukan di atas, maka didapat rating setiap kriteria dan item sebagai berikut:

e. Rating User1 (U1)

Tabel 3.4 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user 1* pada setiap tempat wisata.

Tabel 3.4 Rating U1

Item	Kriteria							R_0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
I1	9	8	6	7	8	9	9	8
I2	9	9	8	8	9	8	8	7
I3	9	9	8	7	8	7	7	7
I4	7	7	8	8	8	7	8	8
I5	9	8	9	8	8	8	8	8
I6	8	7	6	7	7	8	8	7
I7	7	8	8	7	7	7	8	8
I8	7	7	6	7	8	7	7	6
I9	8	7	8	7	7	7	7	7
I10	8	8	8	7	8	8	8	6
I11	8	6	6	5	6	6	6	5
I12	8	7	8	5	5	7	6	7
I13	8	7	8	7	7	6	6	8
I14	7	7	7	8	6	7	7	6

f. Rating User2 (U2)

Tabel 3.5 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user 2* pada setiap tempat wisata.

Tabel 3.5 Rating U2

Item	Kriteria							R_0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
I1	6	6	5	6	6	7	7	8
I2	6	6	6	6	6	7	7	7
I3	6	7	7	7	6	7	5	6
I4	6	5	5	6	5	6	7	6
I5	5	6	6	5	5	6	6	5
I6	6	5	6	5	6	5	7	6
I7	7	6	6	6	6	7	6	6
I8	6	6	7	6	5	5	6	5
I9	6	6	6	5	6	6	6	5
I10	6	6	6	7	6	6	6	5
I11	6	6	5	7	5	6	5	5
I12	5	5	5	6	5	5	5	5
I13	5	5	5	6	5	5	6	5
I14	6	5	6	5	6	6	6	6

g. Rating User3 (U3)

Tabel 3.6 menunjukkan beberapa rating yang telah diinputkan oleh *user 3* pada setiap tempat wisata.

I12	0	0	0	0	0	0	0	0
I13	0	0	0	0	0	0	0	0
I14	6	8	4	9	4	9	4	7

Pada beberapa pemberian rating di atas, Usern (Un) sebagai *user* yang ingin mencari rekomendasi tempat wisata halal. Untuk mendapatkan rekomendasi tersebut, pada penelitian ini menggunakan *Multi Criteria Recommender System* (MCRS) *heuristic based*. Pendekatan *heuristic based* juga disebut *neighborhood-based collaborative filtering*. Pendekatan ini mempunyai langkah-langkah dalam menentukan kriteria yang diinginkan oleh Un. Langkah pertama adalah menghitung kesamaan rating pada setiap kriteria *user u* dan *user u'*. Perhitungan tersebut menggunakan *cosine-based similarity*. Diketahui pada rumus-rumus di bawah ini yaitu $I(u, u')$ adalah item yang dirating oleh *user u* dan *user u'* dan $R(u, i)$ adalah rating *user* untuk item.

$$sim(u, u') = \frac{\sum_{i \in I(u, u')} R(u, i) R(u', i)}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} R(u, i)^2} \sqrt{\sum_{i \in I(u, u')} R(u', i)^2}} \quad (3.1)$$

$$sim(Un, U1) = \frac{412}{\sqrt{9^2+9^2+9^2+9^2+4^2+4^2+6^2} \sqrt{9^2+9^2+7^2+9^2+8^2+8^2+7^2}}$$

$$sim(Un, U1) = \frac{412}{428,775}$$

$$sim(Un, U1) = 0,9608$$

Keseluruhan nilai kesamaan rating antar *user* ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kesamaan Rating Antar *User*

U1								
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	R ₀
U1,U2	0,988	0,995	0,985	0,977	0,989	0,991	0,996	0,986
U1,U3	0,994	0,991	0,994	0,972	0,973	0,970	0,968	0,979
U2								
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	R ₀
U2,U1	0,988	0,995	0,985	0,977	0,989	0,991	0,996	0,986
U2,U3	0,985	0,987	0,981	0,978	0,967	0,979	0,958	0,984
U3								
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	R ₀
U3,U1	0,994	0,991	0,994	0,972	0,973	0,970	0,968	0,979
U3,U2	0,985	0,987	0,981	0,978	0,967	0,979	0,958	0,984
Un								
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	R ₀
Un,U1	0,960	0,953	0,915	0,976	0,915	0,946	0,920	0,975
Un,U2	0,946	0,951	0,882	0,954	0,877	0,969	0,919	0,965
Un,U3	0,972	0,940	0,935	0,952	0,891	0,970	0,969	0,979

Setelah diketahui hasil perhitungan kesamaan antar *user* di setiap kriteria, langkah kedua dalam pendekatan *heuristic based* menghitung nilai kesamaan individu $k + 1$. Proses ini menggunakan *average similarity*. Dari penggunaan *average similarity* ini, nantinya dapat terlihat *user* yang memiliki tingkat kesamaan lebih tinggi antar *user* lainnya. Di mana nilai k adalah jumlah kriteria yang diberi rating oleh *user*. Hasil nilai rata-rata kesamaan antar *user* ditunjukkan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 adalah tabel matrik rata-rata kesamaan antar *user*.

$$sim_{avg}(u, u') = \frac{1}{k+1} \sum_{c=0}^k sim_c(u, u') \quad (3.2)$$

$$sim_{avg}(un, u1) =$$

$$\frac{1}{8+1} 0,960877 + 0,9538 + 0,915264 + 0,9760 + 0,915381 + 0,9468 + 0,9201 + 0,9757$$

$$sim_{avg}(un, u1) = 0,84047$$

Hasil nilai *average similarity* antar *user* secara keseluruhan dapat ditunjukkan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 3.9 Hasil Nilai Rata-rata Kesamaan *User*

U1		
	Total	simAvg
U1,U2	7,910736	0,878971
U1,U3	7,844304	0,871589
U2		
	Total	simAvg
U2,U1	7,910736	0,878971
U2,U3	7,822778	0,869198
U3		
	Total	simAvg
U3,U1	7,844304	0,871589
U3,U2	7,822778	0,869198
Un		
	Total	simAvg
Un,U1	7,56424	0,840471
Un,U2	7,467977	0,829775
Un,U3	7,612539	0,845838

Tabel 3.10 Matriks Kesamaan *User*

	U1	U2	U3
U1	1	0,878971	0,871589
U2	0,878971	1	0,869198
U3	0,871589	0,869198	1
Un	0,62044	0,595594	0,61176

Berdasarkan hasil perhitungan kesamaan antar *user* menggunakan *average similarity*, hasil kesamaan user U_n yang paling tinggi adalah dengan U_3 . Hasil rekomendasi selanjutnya mengurutkan R_0 pada U_3 yang memiliki kesamaan paling tinggi dengan U_n dari yang tertinggi ke terendah. Berikut ini adalah Tabel 3.11 yang menunjukkan prediksi rating U_n terhadap U_1 :

Tabel 3.11 Prediksi Rating U_n

Nilai Input Awal								
Item	Kriteria							R_0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
I1	9	8	8	10	9	7	9	8
I2	9	9	8	8	7	9	10	10
I3	0	0	0	0	0	0	0	0
I4	9	8	8	8	9	9	10	9
I5	9	10	8	7	9	8	8	9
I6	4	3	2	7	4	4	2	4
I7	0	0	0	0	0	0	0	0
I8	0	0	0	0	0	0	0	0
I9	0	0	0	0	0	0	0	0
I10	4	4	2	4	1	4	4	8
I11	0	0	0	0	0	0	0	0
I12	0	0	0	0	0	0	0	0
I13	0	0	0	0	0	0	0	0
I14	6	8	4	9	4	9	4	7
Nilai Prediksi								
Item	Kriteria							R_0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
I1	9	8	8	10	9	7	9	8
I2	9	9	8	8	7	9	10	10
I3	9	8	8	8	8	10	10	10
I4	9	8	8	8	9	9	10	9
I5	9	10	8	7	9	8	8	9
I6	4	3	2	7	4	4	2	4
I7	6	8	7	6	9	6	6	7
I8	7	7	6	6	6	6	6	7

I9	8	6	7	7	8	8	7	5
I10	4	4	2	4	1	4	4	8
I11	7	7	7	6	8	6	6	7
I12	6	6	7	9	6	6	9	5
I13	6	7	9	8	9	9	4	8
I14	6	8	4	9	4	9	4	7

Tabel 3.12 yang menunjukkan urutan R_0 pada Un setelah rating yang bernilai 0 diisi dengan rating U1 dimana hasil *average similarity* Un dan U1 tertinggi.

Tabel 3.12 Urutan R_0 pada Un

Item	R_0
I2	10
I3	10
I4	9
I5	9
I1	8
I10	8
I13	8
I7	7
I8	7
I11	7
I14	7
I9	5
I12	5
I6	4

Jadi, setelah mengurutkan R_0 tersebut didapatkan hasil rekomendasi tempat wisata halal yang ada pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Akhir Rekomendasi

Kode Item	Item
I2	Jawa Timur Park 2
I3	Jawa Timur Park 3
I4	Museum Angkut
I5	Selecta
I1	Jawa Timur Park 1
I10	Cangar
I13	Coban Rais
I7	Eco Green Park
I8	Alun-alun Kota Batu
I11	Coban Talun
I14	Predator Fun Park
I9	Kusuma Agrowisata
I12	Pemandian Songgoriti
I6	Batu Night Spectacular (BNS)

3.5.3 Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian dilakukan dalam mengimplementasikan *Multi Criteria Recommender System* (MCRS). Pengujian dilakukan untuk membandingkan hasil rekomendeasi perhitungan MCRS dan rekomendasi berdasarkan data riil rating penilaian *user*. Data yang digunakan terdiri dari data acuan sebanyak 90 data dan data uji sebanyak 10 data. Pengujian ini dilakukan pada beberapa kondisi, yaitu *user* mengisi rating pada 2 item, 3 item, 4 item, dan 5 item. Selanjutnya dihitung tingkat akurasi data dengan rumus pada *confusion matrix* berdasarkan persamaan rumus (2.18).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Implementasi sistem merupakan penerapan dari hasil rancangan pada bab III. Sistem dibuat sesuai dengan kebutuhan untuk selanjutnya menuju tahap pemrograman sesuai dengan tahapan-tahapan yang sudah ditentukan sebelumnya.

4.1.1 Implementasi Perangkat

Beberapa perangkat yang digunakan dalam mengimplementasikan pembuatan *game* adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - Processor Intel(R) Core(TM) i3-5005U 2.00GHz
 - RAM 12 GB
 - *Keyboard*
 - *Mouse*
- b. Perangkat Lunak (*Software*)
 - OS Windows 10 pro 64 bit
 - *Unity3D*
 - *Visual Studio Code*
 - *Blender*
 - *Google Chrome*

4.1.2 Implementasi *User Interface*

Implementasi *user interface* ini adalah tampilan yang dihasilkan pada *game* yang nantinya ditampilkan untuk berinteraksi dengan *user*. *User interface* mengarahkan dan mempermudah *user* dalam memainkan *game*.

- a. Tampilan awal menampilkan menu utama yang terdiri dari beberapa tombol. Tombol-tombol tersebut terdiri dari tombol memainkan *game*, tombol memasukkan rating, dan tombol keluar. Tombol memainkan permainan menampilkan pilihan tempat wisata secara keseluruhan untuk selanjutnya *user* dapat memainkan *game* pada tempat wisata yang dipilih. Tombol memasukkan rating mengarahkan *user* menuju form pengisian rating untuk memperoleh rekomendasi wisata. Tombol keluar akan menutup aplikasi *game* yang telah dimainkan sebelumnya.



Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama

- b. Tampilan konfirmasi dapatkan rekomendasi menampilkan pertanyaan kepada *user* ketika *user* memilih tombol memainkan *game* yang ada pada menu utama. Apakah *user* akan memainkan *game* berdasarkan hasil rekomendasi atau tidak. Pada tampilan ini terdapat dua tombol, yaitu tombol ya dan tombol tidak. Tombol ya akan mengarahkan *user* memainkan *game* dengan pilihan tempat wisata yang telah direkomendasikan oleh sistem. Sedangkan tombol tidak, akan mengarahkan *user* memainkan *game* dengan pilihan tempat wisata yang tidak berdasarkan hasil rekomendasi sistem melainkan pilihan wisata secara keseluruhan.



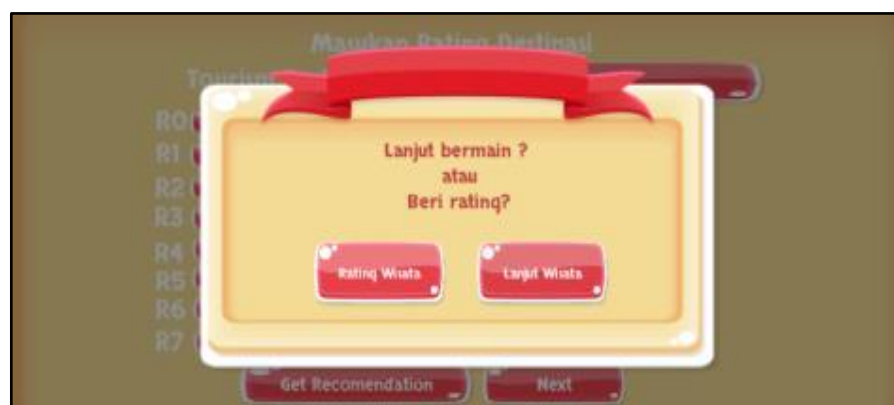
Gambar 4.2 Tampilan Konfirmasi Dapatkan Rekomendasi

- c. Tampilan pilihan tempat wisata menampilkan daftar tempat wisata yang dapat dimainkan oleh *user*. Tampilan ini ditampilkan ketika *user* memilih tombol tidak pada tampilan konfirmasi bermain sebelumnya.



Gambar 4.3 Tampilan Pilihan Tempat Wisata

- d. Tampilan konfirmasi bermain menampilkan pertanyaan apakah user akan lanjut bermain atau memberikan rating wisata. Tampilan ini muncul ketika *user* memilih tombol memasukkan rating di menu utama. Tampilan konfirmasi bermain juga menampilkan dua tombol, yaitu tombol lanjut wisata dan tombol rating wisata. Jika *user* memilih tombol lanjut wisata, maka *user* akan diarahkan ke tampilan pilihan tempat wisata yang telah direkomendasikan oleh sistem. Sementara tombol rating wisata akan mengarahkan *user* ke tampilan form pengisian rating untuk mendapatkan rekomendasi tempat wisata.



Gambar 4.4 Tampilan Konfirmasi Bermain

- e. Tampilan form rating menampilkan form yang dapat diisi oleh *user*. Form yang ditampilkan terdiri dari nama tempat wisata dan beberapa kriteria

tempat wisata halal yang nantinya diisi oleh *user*. Tombol pada setiap kriteria merupakan tombol *dropdown* yang terdiri dari pilihan rating mulai dari 1 sampai 10. Selain itu, juga terdapat dua tombol yang ada pada tampilan ini, yaitu tombol *get recommendation* dan tombol *next*. Tombol *get recommendation* akan menampilkan hasil rekomendasi tempat wisata, sedangkan tombol *next* akan mengarahkan *user* ke menu utama.

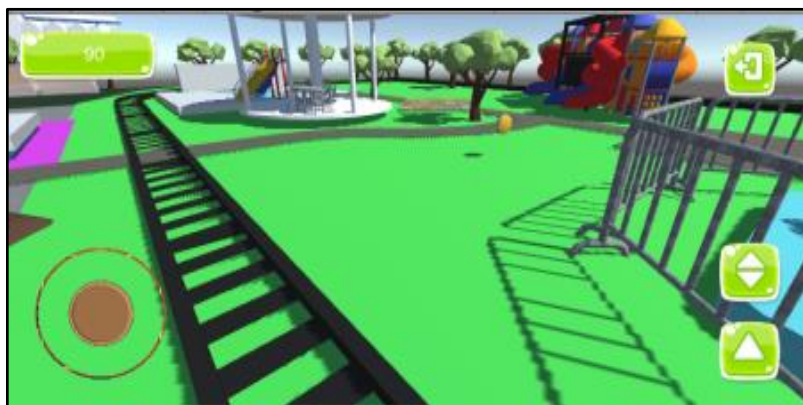
Gambar 4.5 Tampilan Form Rating

- f. Tampilan hasil rekomendasi menampilkan hasil rekomendasi tempat wisata yang dihasilkan oleh sistem. Hasil rekomendasi terdiri dari lima tempat wisata dimana hasil rekomendasi yang dihasilkan dapat dipilih oleh *user* untuk memainkan *game*.



Gambar 4.6 Tampilan Hasil Rekomendasi

- g. Tampilan memulai *game* menampilkan gambaran tempat wisata ketika *user* memainkan *game*. Dalam tampilan ini *user* dapat memasuki tempat wisata yang dipilih dan mengumpulkan koin sesuai dengan target yang telah ditentukan. *User* dapat memainkan karakter *game* dengan kemampuan berjalan, berlari dan melompat.



Gambar 4.7 Tampilan Memulai Game

4.1.3 Implementasi *Heuristic Based*

Implementasi *heuristic based* atau *neighborhood based collaborative filtering* pada *game* menggunakan bahasa pemrograman C#. Data yang dihitung tersimpan dalam file *microsoft excel* dan *script table object*. Berikut ini adalah *source code* yang digunakan dalam mengimplementasikan *game*.

- a. *Source code* yang digunakan untuk mengambil data pada excel

```
C1 = new
int[] { mstitem.Entities[v].11_C1, mstitem.Entities[v].12_C1,
mstitem.Entities[v].13_C1, mstitem.Entities[v].14_C1,
mstitem.Entities[v].15_C1, mstitem.Entities[v].16_C1, mstitem.En
tities[v].17_C1, mstitem.Entities[v].18_C1, mstitem.Entities[v].
19_C1, mstitem.Entities[v].110_C1, mstitem.Entities[v].111_C1, ms
titem.Entities[v].112_C1, mstitem.Entities[v].113_C1, mstitem.En
tities[v].114_C1 };

C2 = new int[]
{ mstitem.Entities[v].11_C2, mstitem.Entities[v].12_C2,
mstitem.Entities[v].13_C2, mstitem.Entities[v].14_C2,
```

```
mstitem.Entities[v].15_C2,mstitem.Entities[v].16_C2,mstitem.Entities[v].17_C2,mstitem.Entities[v].18_C2,mstitem.Entities[v].19_C2,mstitem.Entities[v].110_C2,mstitem.Entities[v].111_C2,mstitem.Entities[v].112_C2,mstitem.Entities[v].113_C2,mstitem.Entities[v].114_C2};
```

```
C3 = new int[]  
{mstitem.Entities[v].11_C3,mstitem.Entities[v].12_C3,  
mstitem.Entities[v].13_C3, mstitem.Entities[v].14_C3,  
mstitem.Entities[v].15_C3,mstitem.Entities[v].16_C3,mstitem.Entities[v].17_C3,mstitem.Entities[v].18_C3,mstitem.Entities[v].19_C3,mstitem.Entities[v].110_C3,mstitem.Entities[v].111_C3,mstitem.Entities[v].112_C3,mstitem.Entities[v].113_C3,mstitem.Entities[v].114_C3};
```

```
C4 = new int[]  
{mstitem.Entities[v].11_C4,mstitem.Entities[v].12_C4,  
mstitem.Entities[v].13_C4, mstitem.Entities[v].14_C4,  
mstitem.Entities[v].15_C4,mstitem.Entities[v].16_C4,mstitem.Entities[v].17_C4,mstitem.Entities[v].18_C4,mstitem.Entities[v].19_C4,mstitem.Entities[v].110_C4,mstitem.Entities[v].111_C4,mstitem.Entities[v].112_C4,mstitem.Entities[v].113_C4,mstitem.Entities[v].114_C4};
```

```
C5 = new int[]  
{mstitem.Entities[v].11_C5,mstitem.Entities[v].12_C5,  
mstitem.Entities[v].13_C5, mstitem.Entities[v].14_C5,  
mstitem.Entities[v].15_C5,mstitem.Entities[v].16_C5,mstitem.Entities[v].17_C5,mstitem.Entities[v].18_C5,mstitem.Entities[v].19_C5,mstitem.Entities[v].110_C5,mstitem.Entities[v].111_C5,mstitem.Entities[v].112_C5,mstitem.Entities[v].113_C5,mstitem.Entities[v].114_C5};
```

```
C6 = new int[]  
{mstitem.Entities[v].11_C6,mstitem.Entities[v].12_C6,  
mstitem.Entities[v].13_C6, mstitem.Entities[v].14_C6,  
mstitem.Entities[v].15_C6,mstitem.Entities[v].16_C6,mstitem.Entities[v].17_C6,mstitem.Entities[v].18_C6,mstitem.Entities[v].19_C6,mstitem.Entities[v].110_C6,mstitem.Entities[v].111_C6,mstitem.Entities[v].112_C6,mstitem.Entities[v].113_C6,mstitem.Entities[v].114_C6};
```

```
C7 = new int[]  
{mstitem.Entities[v].11_C7,mstitem.Entities[v].12_C7,  
mstitem.Entities[v].13_C7, mstitem.Entities[v].14_C7,  
mstitem.Entities[v].15_C7,mstitem.Entities[v].16_C7,mstitem.Entities[v].17_C7,mstitem.Entities[v].18_C7,mstitem.Entities[v].19_C7,mstitem.Entities[v].110_C7,mstitem.Entities[v].111_C7,mstitem.Entities[v].112_C7,mstitem.Entities[v].113_C7,mstitem.Entities[v].114_C7};
```

```
R0 = new int[]  
{mstitem.Entities[v].11_R0,mstitem.Entities[v].12_R0,  
mstitem.Entities[v].13_R0, mstitem.Entities[v].14_R0,  
mstitem.Entities[v].15_R0,mstitem.Entities[v].16_R0,mstitem.Entities[v].17_R0,mstitem.Entities[v].18_R0,mstitem.Entities[v].
```

```
19_R0,mstitem.Entities[v].110_R0,mstitem.Entities[v].111_R0,mstitem.Entities[v].112_R0,mstitem.Entities[v].113_R0,mstitem.Entities[v].114_R0};
```

- b. Langkah pertama adalah pengambilan nilai rating setiap kriteria (UC) dan rating keseluruhan (R0) yang diinputkan *user* pada 14 tempat wisata.

```
UC1 = new int[] { userInput.11_C1, userInput.12_C1,
userInput.13_C1, userInput.14_C1, userInput.15_C1,
userInput.16_C1, userInput.17_C1, userInput.18_C1,
userInput.19_C1, userInput.110_C1,userInput.111_C1,
userInput.112_C1,userInput.113_C1, userInput.114_C1,};

UC2 = new int[] { userInput.11_C2, userInput.12_C2,
userInput.13_C2, userInput.14_C2, userInput.15_C2,
userInput.16_C2, userInput.17_C2, userInput.18_C2,
userInput.19_C2, userInput.110_C2,userInput.111_C2,
userInput.112_C2,userInput.113_C2, userInput.114_C2,};

UC3 = new int[] { userInput.11_C3, userInput.12_C3,
userInput.13_C3, userInput.14_C3, userInput.15_C3,
userInput.16_C3, userInput.17_C3, userInput.18_C3,
userInput.19_C3, userInput.110_C3,userInput.111_C3,
userInput.112_C3,userInput.113_C3, userInput.114_C3,};

UC4 = new int[] { userInput.11_C4, userInput.12_C4,
userInput.13_C4, userInput.14_C4, userInput.15_C4,
userInput.16_C4, userInput.17_C4, userInput.18_C4,
userInput.19_C4, userInput.110_C4,userInput.111_C4,
userInput.112_C4,userInput.113_C4, userInput.114_C4,};

UC5 = new int[] { userInput.11_C5, userInput.12_C5,
userInput.13_C5, userInput.14_C5, userInput.15_C5,
userInput.16_C5, userInput.17_C5, userInput.18_C5,
userInput.19_C5, userInput.110_C5,userInput.111_C5,
userInput.112_C5,userInput.113_C5, userInput.114_C5,};

UC6 = new int[] { userInput.11_C6, userInput.12_C6,
userInput.13_C6, userInput.14_C6, userInput.15_C6,
userInput.16_C6, userInput.17_C6, userInput.18_C6,
userInput.19_C6, userInput.110_C6,userInput.111_C6,
userInput.112_C6,userInput.113_C6, userInput.114_C6,};

UC7 = new int[] { userInput.11_C7, userInput.12_C7,
userInput.13_C7, userInput.14_C7, userInput.15_C7,
userInput.16_C7, userInput.17_C7, userInput.18_C7,
userInput.19_C7, userInput.110_C7,userInput.111_C7,
userInput.112_C7,userInput.113_C7, userInput.114_C7,};

UR0 = new int[] { userInput.11_R0, userInput.12_R0,
userInput.13_R0, userInput.14_R0, userInput.15_R0,
userInput.16_R0, userInput.17_R0, userInput.18_R0,
userInput.19_R0, userInput.110_R0,userInput.111_R0,
```

```
userinput.112 R0,userinput.113 R0, userinput.114 R0,};
```

- c. Langkah kedua menghitung kesamaan rating yang diinputkan *user* dengan 90 data *user* acuan yang telah disediakan menggunakan *cosine-based similarity*.

$$sim(u,u') = \frac{\sum_{i \in I(u,u')} R(u,i)R(u',i)}{\sqrt{\sum_{i \in I(u,u')} R(u,i)^2} \sqrt{\sum_{i \in I(u,u')} R(u',i)^2}} \quad (4.1)$$

```
indexC = 0;
double C1_temp = ((UC1[input1] * C1[input1]) + (UC1[input2] *
C1[input2]) + (UC1[input3] * C1[input3] * handling3) +
(UC1[input4] * C1[input4] * handling4) + (UC1[input5] *
C1[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C1[input1],
2)) + (Mathf.Pow(C1[input2], 2)) + (Mathf.Pow(C1[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C1[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C1[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC1[input1], 2)) +
(Mathf.Pow(UC1[input2], 2)) + (Mathf.Pow(UC1[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC1[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC1[input5], 2) * handling5)))));

indexC = 1;
double C2_temp = ((UC2[input1] * C2[input1]) + (UC2[input2] *
C2[input2]) + (UC2[input3] * C2[input3] * handling3) +
(UC2[input4] * C2[input4] * handling4) + (UC2[input5] *
C2[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C2[input1],
2)) + (Mathf.Pow(C2[input2], 2)) + (Mathf.Pow(C2[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C2[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C2[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC2[input1], 2)) +
(Mathf.Pow(UC2[input2], 2)) + (Mathf.Pow(UC2[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC2[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC2[input5], 2) * handling5)))));

indexC++;
double C3_temp = ((UC3[input1] * C3[input1]) + (UC3[input2] *
C3[input2]) + (UC3[input3] * C3[input3] * handling3) +
(UC3[input4] * C3[input4] * handling4) + (UC3[input5] *
C3[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C3[input1],
2)) + (Mathf.Pow(C3[input2], 2)) + (Mathf.Pow(C3[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C3[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C3[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC3[input1], 2)) +
(Mathf.Pow(UC3[input2], 2)) + (Mathf.Pow(UC3[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC3[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC3[input5], 2) * handling5)))));

indexC++;
double C4_temp = ((UC4[input1] * C4[input1]) + (UC4[input2] *
C4[input2]) + (UC4[input3] * C4[input3] * handling3) +
(UC4[input4] * C4[input4] * handling4) + (UC4[input5] *
C4[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C4[input1],
2)) + (Mathf.Pow(C4[input2], 2)) + (Mathf.Pow(C4[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C4[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C4[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC4[input1], 2)) +
(Mathf.Pow(UC4[input2], 2)) + (Mathf.Pow(UC4[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC4[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC4[input5], 2) * handling5)))));
```

```

C4[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C4[input1],
2) + (Mathf.Pow(C4[input2], 2) + (Mathf.Pow(C4[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C4[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C4[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC4[input1], 2) +
(Mathf.Pow(UC4[input2], 2) + (Mathf.Pow(UC4[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC4[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC4[input5], 2) * handling5)))));

indexC++;
double C5_temp = ((UC5[input1] * C5[input1]) + (UC5[input2] *
C5[input2]) + (UC5[input3] * C5[input3] * handling3) +
(UC5[input4] * C5[input4] * handling4) + (UC5[input5] *
C5[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C5[input1],
2) + (Mathf.Pow(C5[input2], 2) + (Mathf.Pow(C5[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C5[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C5[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC5[input1], 2) +
(Mathf.Pow(UC5[input2], 2) + (Mathf.Pow(UC5[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC5[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC5[input5], 2) * handling5)))));

indexC++;
double C6_temp = ((UC6[input1] * C6[input1]) + (UC6[input2] *
C6[input2]) + (UC6[input3] * C6[input3] * handling3) +
(UC6[input4] * C6[input4] * handling4) + (UC6[input5] *
C6[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C6[input1],
2) + (Mathf.Pow(C6[input2], 2) + (Mathf.Pow(C6[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C6[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C6[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC6[input1], 2) +
(Mathf.Pow(UC6[input2], 2) + (Mathf.Pow(UC6[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC6[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC6[input5], 2) * handling5)))));

indexC++;
double C7_temp = ((UC7[input1] * C7[input1]) + (UC7[input2] *
C7[input2]) + (UC7[input3] * C7[input3] * handling3) +
(UC7[input4] * C7[input4] * handling4) + (UC7[input5] *
C7[input5] * handling5))
/ ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(C7[input1], 2) +
(Mathf.Pow(C7[input2], 2) + (Mathf.Pow(C7[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(C7[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(C7[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UC7[input1], 2) +
(Mathf.Pow(UC7[input2], 2) + (Mathf.Pow(UC7[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UC7[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UC7[input5], 2) * handling5)))));

indexC++;
double R0_temp = ((UR0[input1] * R0[input1]) + (UR0[input2] *
R0[input2]) + (UR0[input3] * R0[input3] * handling3) +
(UR0[input4] * R0[input4] * handling4) + (UR0[input5] *
R0[input5] * handling5)) / ((Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(R0[input1],
2) + (Mathf.Pow(R0[input2], 2) + (Mathf.Pow(R0[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(R0[input4], 2) * handling4) +

```

```
(Mathf.Pow(R0[input5], 2) * handling5))) *
(Mathf.Sqrt((Mathf.Pow(UR0[input1], 2) +
(Mathf.Pow(UR0[input2], 2)) + (Mathf.Pow(UR0[input3], 2) *
handling3) + (Mathf.Pow(UR0[input4], 2) * handling4) +
(Mathf.Pow(UR0[input5], 2) * handling5)))));
```

- d. Langkah ketiga mencari total nilai kesamaan, rata-rata dan *average similarity*.

Adapun rumus *average similarity* adalah sebagai berikut.

$$sim_{avg}(u, u') = \frac{1}{k+1} \sum_{c=0}^k sim_c(u, u') \quad (4.2)$$

```
double total = C1_temp + C2_temp + C3_temp + C4_temp +
C5_temp + C6_temp + C7_temp + R0_temp;

double AVG = total / 8;
double AVGSim = total / 9;
```

- e. Langkah keempat mengurutkan hasil *average similarity* untuk menentukan kemiripan *user* berdasarkan nilai *average similarity* tertinggi.

```
listkomputasi.Add(new ListHasilSimilarity() {
    C1 = C1_temp,
    C2 = C2_temp,
    C3 = C3_temp,
    C4 = C4_temp,
    C5 = C5_temp,
    C6 = C6_temp,
    C7 = C7_temp,
    R0 = R0_temp,
    Total = total,
    Avg = AVG,
    SimAvg = AVGSim,
    UserSimilar = dataake
})
listkomputasi.Sort((p1, p2)=>p1.SimAvg.CompareTo(p2.SimAvg));
listkomputasi.Reverse();
```

- f. Langkah kelima mengisi nilai R0 item tempat wisata yang kosong pada *user* dengan nilai R0 data *user* acuan yang memiliki kemiripan paling tinggi.

```
if (!firsttime) {
    hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Jatim
Park 1", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].l1_R0));
    hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Jatim
```

```

Park 2", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].12_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Jatim
Park 3", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].13_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Museum
Angkut", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].14_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Selecta",
mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].15_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("BNS",
mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].16_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("ECO Green
Park", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].17_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Alun-Alun
Batu", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].18_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Kusuma
Agro", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].19_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Cangar",
mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].110_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Coban
Talun", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].111_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Pemandian
Songgoriti", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].112_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Coban
Rais", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].113_R0));
hasilratingwisata.Add(new listrekomendasiwisata("Predator
Fun Park", mstitem.Entities[listkomputasi[0].UserSimilar -
1].114_R0));
firsttime = true;
}

```

- g. Langkah terakhir adalah menentukan hasil rekomendasi dengan mengurutkan nilai R0 dari yang paling tinggi.

```

hasilratingwisata.Sort((p1, p2) => p1.R0.CompareTo(p2.R0));
hasilratingwisata.Reverse();

UniversalHandler.Instance.MapRank1 =
hasilratingwisata[0].Destinasi;
UniversalHandler.Instance.MapRank2 =
hasilratingwisata[1].Destinasi;
UniversalHandler.Instance.MapRank3 =
hasilratingwisata[2].Destinasi;

```

```
UniversalHandler.Instance.MapRank4 =  
hasilratingwisata[3].Destinasi;  
UniversalHandler.Instance.MapRank5 =  
hasilratingwisata[4].Destinasi;
```

4.2 Implementasi Sistem

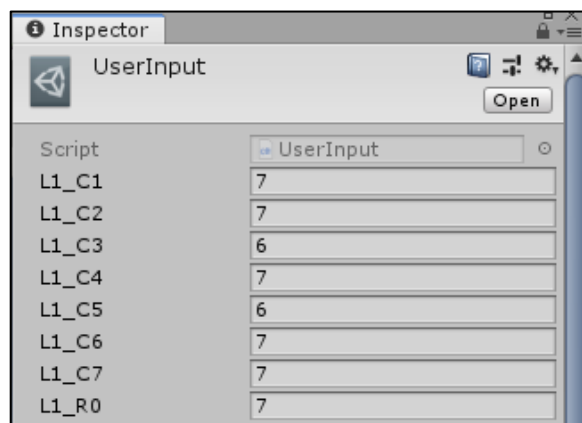
4.2.1 Proses Implementasi pada Game

Proses implementasi pada *game* dilakukan oleh *user*. Untuk memperoleh hasil rekomendasi tempat wisata halal di Kota Batu, *user* terlebih dahulu menjalankan *game* sesuai dengan alur sistem dan memberikan rating tempat wisata di setiap kriteria pada form yang sudah ada dalam *game*. Rating yang sudah diberikan oleh *user* disimpan dalam *script table object* pada *Unity3D*. Hasil penyimpanan rating ke dalam *script tabel object*. Data rating yang disimpan tersebut berupa angka. Angka-angka rating yang diberikan *user* kemudian dihitung menggunakan *heuristic based* atau *neighborhood-based collaborative filtering* pada MCRS. Tahap perhitungan awal yakni menghitung kesamaan rating yang diberikan antar *user* menggunakan algoritma *cosine-based similarity*. Setelah hasil kesamaan antar *user* diperoleh, selanjutnya menghitung rata-rata kesamaan *user* menggunakan *average similarity* dan menentukan *average similarity* tertinggi untuk mengisi nilai R0 yang kosong. Ketika nilai R0 telah diisi, akan diperoleh urutan nilai R0 dari yang tertinggi ke terendah untuk menghasilkan rekomendasi tempat wisata halal di Jawa Timur. Hasil perhitungan berupa rekomendasi tempat wisata halal tersebut kemudian ditampilkan pada *game* kepada *user* seperti pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Hasil Rekomendasi User pada Game

Gambar 4.9 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Jawa Timur Park 1 yang tersimpan pada *script table object*.



Gambar 4.9 Hasil Input pada Jawa Timur Park 1

Gambar 4.10 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Jawa Timur Park 1 yang tersimpan pada *script table object*.



Gambar 4.10 Hasil Input pada Jawa Timur Park 2

Gambar 4.11 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Jawa Timur Park 3 yang tersimpan pada *script table object*.

L3_C1	6
L3_C2	6
L3_C3	7
L3_C4	7
L3_C5	6
L3_C6	6
L3_C7	6
L3_R0	7

Gambar 4.11 Hasil Input pada Jawa Timur Park 3

Gambar 4.12 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Museum Angkut yang tersimpan pada *script table object*.

L4_C1	6
L4_C2	7
L4_C3	6
L4_C4	8
L4_C5	8
L4_C6	7
L4_C7	7
L4_R0	7

Gambar 4.12 Hasil Input pada Museum Angkut

Gambar 4.13 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Selecta yang tersimpan pada *script table object*.

L5_C1	7
L5_C2	6
L5_C3	8
L5_C4	6
L5_C5	7
L5_C6	7
L5_C7	6
L5_R0	8

Gambar 4.13 Hasil Input pada Selecta

Gambar 4.14 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Batu Night Spectacular (BNS) yang tersimpan pada *script table object*.

L6_C1	0
L6_C2	0
L6_C3	0
L6_C4	0
L6_C5	0
L6_C6	0
L6_C7	0
L6_R0	0

Gambar 4.14 Hasil Input Batu Night Spectacular

Gambar 4.15 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Eco Green Park yang tersimpan pada *script table object*.

L7_C1	0
L7_C2	0
L7_C3	0
L7_C4	0
L7_C5	0
L7_C6	0
L7_C7	0
L7_R0	0

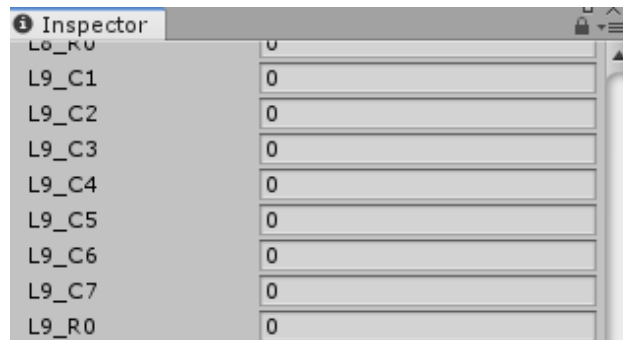
Gambar 4.15 Hasil Input pada Eco Green Park

Gambar 4.16 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Alun-alun Kota Batu yang tersimpan pada *script table object*.

L8_C1	0
L8_C2	0
L8_C3	0
L8_C4	0
L8_C5	0
L8_C6	0
L8_C7	0
L8_R0	0

Gambar 4.16 Hasil Input pada Alun-alun Kota Batu

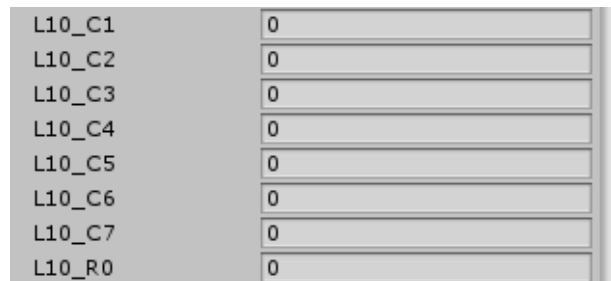
Gambar 4.17 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Kusuma Agrowisata yang tersimpan pada *script table object*.



Label	Value
L9_R0	0
L9_C1	0
L9_C2	0
L9_C3	0
L9_C4	0
L9_C5	0
L9_C6	0
L9_C7	0
L9_R0	0

Gambar 4.17 Hasil Input pada Kusuma Agrowisata

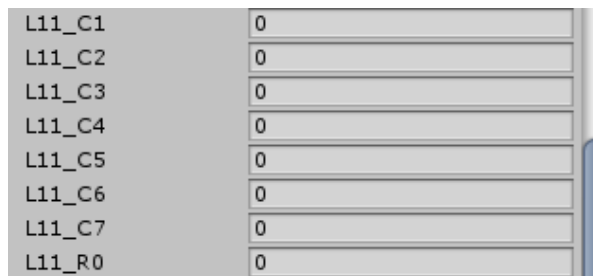
Gambar 4.18 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Cangar yang tersimpan pada *script table object*.



L10_C1	0
L10_C2	0
L10_C3	0
L10_C4	0
L10_C5	0
L10_C6	0
L10_C7	0
L10_R0	0

Gambar 4.18 Hasil Input pada Cangar

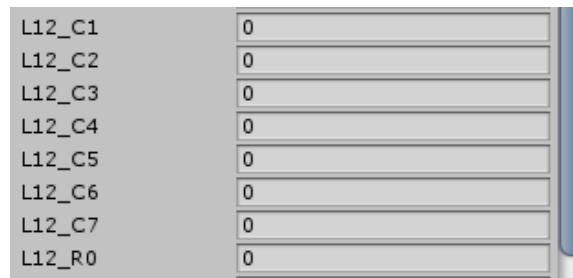
Gambar 4.19 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Coban Talun yang tersimpan pada *script table object*.



L11_C1	0
L11_C2	0
L11_C3	0
L11_C4	0
L11_C5	0
L11_C6	0
L11_C7	0
L11_R0	0

Gambar 4.19 Hasil Input pada Coban Talun

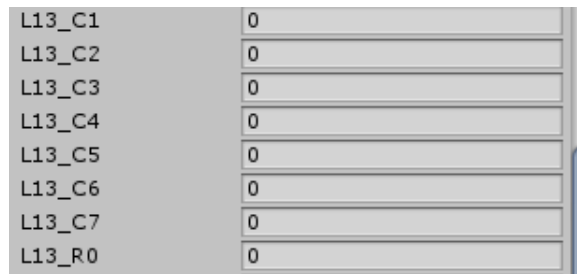
Gambar 4.20 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Pemandian Songgoriti yang tersimpan pada *script table object*.



L12_C1	0
L12_C2	0
L12_C3	0
L12_C4	0
L12_C5	0
L12_C6	0
L12_C7	0
L12_R0	0

Gambar 4.20 Hasil Input pada Pemandian Songgoriti

Gambar 4.21 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Coban Rais yang tersimpan pada *script table object*.



L13_C1	0
L13_C2	0
L13_C3	0
L13_C4	0
L13_C5	0
L13_C6	0
L13_C7	0
L13_R0	0

Gambar 4.21 Hasil Input pada Coban Rais

Gambar 4.22 menunjukkan hasil pemberian rating oleh *user* terhadap item Predator Fun Park yang tersimpan pada *script table object*.



L14_C1	0
L14_C2	0
L14_C3	0
L14_C4	0
L14_C5	0
L14_C6	0
L14_C7	0
L14_R0	0

Asset Labels

Gambar 4.22 Hasil Input pada Predator Fun Park

Gambar 4.23 menunjukkan hasil perhitungan *average similarity* pada *consol Unity3D* yang telah dihitung oleh *game*.

The screenshot displays the Unity3D console with a list of log messages. Each message follows a consistent format: a timestamp [00:49:24], the word 'datake', a count, 'Total C', 'AVG', 'AVGSim', and 'AVGSim'. The messages are preceded by a warning icon (exclamation mark in a triangle). The console window has a title bar 'Console' and buttons for 'Clear', 'Collapse', 'Clear on Play', 'Error Pause', and 'Editor'.

Timestamp	datake	Total C	AVG	AVGSim
[00:49:24]	232	7.85329530353808	0.98166191294226	0.872588367059787
[00:49:24]	52	7.85329530353808	0.98166191294226	0.872588367059787
[00:49:24]	230	7.85240149646889	0.981550187058612	0.87248905516321
[00:49:24]	50	7.85240149646889	0.981550187058612	0.87248905516321
[00:49:24]	247	7.8451931770654	0.980649147133175	0.871688130785045
[00:49:24]	67	7.8451931770654	0.980649147133175	0.871688130785045
[00:49:24]	233	7.84518013120941	0.980647516401177	0.87168668124549
[00:49:24]	53	7.84518013120941	0.980647516401177	0.87168668124549
[00:49:24]	253	7.84447972329701	0.980559965412126	0.871608858144112
[00:49:24]	73	7.84447972329701	0.980559965412126	0.871608858144112
[00:49:24]	11	7.83993591091205	0.979991988864006	0.871103990101339
[00:49:24]	191	7.83993591091205	0.979991988864006	0.871103990101339
[00:49:24]	7	7.83992344070807	0.979990430088508	0.871102604523118
[00:49:24]	187	7.83992344070807	0.979990430088508	0.871102604523118
[00:49:24]	33	7.83142649051434	0.978928311314292	0.870158498946037
[00:49:24]	213	7.83142649051434	0.978928311314292	0.870158498946037
[00:49:24]	35	7.83124973640716	0.978906217050895	0.870138859600796
[00:49:24]	215	7.83124973640716	0.978906217050895	0.870138859600796
[00:49:24]	196	7.83070760436325	0.978838450545407	0.870078622707028

Gambar 4.23 Hasil Average Similarity pada Console

4.2.2 Pengujian Perbandingan Hasil Perhitungan Sistem dan Data Riil

Proses pengujian ini dilakukan dengan menghitung data uji dan data acuan menggunakan *heuristic based* atau *neighborhood-based collaborative filtering* pada MCRS. Hasil perhitungan sistem kemudian dibandingkan dengan data riil pada data uji yang sebelumnya telah didapatkan. Data uji yang digunakan sebanyak 10 data dan data acuan yang digunakan sebanyak 90 data. Data uji dan data acuan diperoleh melalui pengisian form kuesioner. Pengujian ini dilakukan pada beberapa kondisi, yaitu *user* mengisi rating pada 2 item, 3 item, 4 item, dan 5 item. Setelah hasil perhitungan sistem dibandingkan dengan data riil pada data uji, pengujian dilanjutkan dengan menghitung besar akurasi dari hasil perbandingan tersebut.

- a. Pengujian dilakukan pada 2 item. Pada pengujian ini, *user* uji memberikan rating hanya pada 2 item tempat wisata untuk kemudian dihitung dengan data acuan yang telah ada. Hasil pengujian pada 2 item ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian 2 Item

Data Uji	Data Riil		Hasil Rekomendasi Sistem			Data Sesuai
U1	1	I7	(U1,U62)	1	I3	3
	2	I5		2	I4	
	3	I1		3	I5	
	4	I2		4	I6	
	5	I3		5	I7	
U2	1	I8	(U2,U86)	1	I7	4
	2	I1		2	I1	
	3	I2		3	I2	
	4	I3		4	I3	
	5	I4		5	I8	
U3	1	I4	(U3,U30)	1	I2	4
	2	I2		2	I3	
	3	I1		3	I4	
	4	I3		4	I6	
	5	I5		5	I1	

U4	1	I4	(U4,U36)	1	I3	1
	2	I8		2	I9	
	3	I14		3	I10	
	4	I1		4	I12	
	5	I2		5	I1	
U5	1	I1	(U5,U79)	1	I3	2
	2	I2		2	I4	
	3	I5		3	I8	
	4	I9		4	I9	
	5	I3		5	I10	
U6	1	I14	(U6,U67)	1	I1	2
	2	I1		2	I3	
	3	I5		3	I4	
	4	I7		4	I5	
	5	I9		5	I6	
U7	1	I1	(U7,U7)	1	I1	3
	2	I3		2	I2	
	3	I7		3	I3	
	4	I9		4	I4	
	5	I2		5	I6	
U8	1	I5	(U8,U59)	1	I8	3
	2	I6		2	I10	
	3	I7		3	I12	
	4	I8		4	I11	
	5	I11		5	I5	
U9	1	I2	(U9,U30)	1	I2	3
	2	I4		2	I1	
	3	I5		3	I3	
	4	I6		4	I4	
	5	I7		5	I6	
U10	1	I2	(U10,U30)	1	I2	4
	2	I3		2	I1	
	3	I4		3	I3	
	4	I5		4	I4	
	5	I1		5	I6	

Data nilai TP, TN, FP, dan FN berdasarkan hasil pengujian 2 item ditunjukkan pada Tabel 4.2 yang kemudian dihitung akurasiya menggunakan rumus *confusion matrix* yang ada pada persamaan (2.18).

Tabel 4.2 Matriks Pengujian 2 Item

	Top N				
	1	2	3	4	5
TP	8	12	17	23	29
FP	2	8	13	17	21
FN	3	6	12	16	21
TN	69	69	69	69	69

k. Akurasi pada top 1

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

$$\text{Akurasi} = \frac{8+69}{8+2+69+3} \times 100 = 0,9390 \times 100 = 93,90\%$$

l. Akurasi pada top 2

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

$$\text{Akurasi} = \frac{12+69}{12+8+69+6} \times 100 = 0,8526 \times 100 = 85,26\%$$

m. Akurasi pada top 3

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

$$\text{Akurasi} = \frac{17+69}{17+13+69+12} \times 100 = 0,7747 \times 100 = 77,47\%$$

n. Akurasi pada top 4

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

$$\text{Akurasi} = \frac{23+69}{23+17+69+16} \times 100 = 0,736 \times 100 = 73,6\%$$

o. Akurasi pada top 5

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

$$\text{Akurasi} = \frac{29+69}{29+21+69+21} \times 100 = 0,7 \times 100 = 70\%$$

- b. Pengujian dilakukan pada 3 item. Pada pengujian ini, *user* uji memberikan rating hanya pada 3 item tempat wisata untuk kemudian dihitung dengan data acuan yang telah ada. Hasil pengujian pada 3 item ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian 3 Item

Data Uji	Data Riil		Hasil Rekomendasi Sistem			Data Sesuai
U1	1	I7	(U1,U47)	1	I4	2
	2	I5		2	I5	
	3	I1		3	I6	
	4	I2		4	I7	
	5	I3		5	I8	
U2	1	I8	(U2,U88)	1	I5	2
	2	I1		2	I7	
	3	I2		3	I8	
	4	I3		4	I9	
	5	I4		5	I1	
U3	1	I4	(U3,U82)	1	I8	3
	2	I2		2	I2	
	3	I1		3	I4	
	4	I3		4	I6	
	5	I5		5	I1	
U4	1	I4	(U4,U11)	1	I4	2
	2	I8		2	I6	
	3	I14		3	I7	
	4	I1		4	I8	
	5	I2		5	I10	
U5	1	I1	(U5,U62)	1	I1	3
	2	I2		2	I2	
	3	I5		3	I4	
	4	I9		4	I5	
	5	I3		5	I6	
U6	1	I14	(U6,U6)	1	I6	3
	2	I1		2	I10	
	3	I5		3	I1	
	4	I7		4	I4	
	5	I9		5	I5	
U7	1	I1	(U7,U7)	1	I1	3
	2	I3		2	I3	
	3	I7		3	I2	
	4	I9		4	I4	
	5	I2		5	I6	
U8	1	I5	(U8,U83)	1	I5	2

	2	I6		2	I7	
	3	I7		3	I9	
	4	I8		4	I13	
	5	I11		5	I4	
U9	1	I2	(U9,U31)	1	I2	2
	2	I4		2	I7	
	3	I5		3	I8	
	4	I6		4	I11	
	5	I7		5	I12	
U10	1	I2	(U10,U30)	1	I2	4
	2	I3		2	I3	
	3	I4		3	I1	
	4	I5		4	I4	
	5	I1		5	I6	

Data nilai TP, TN, FP, dan FN berdasarkan hasil pengujian 3 item ditunjukkan pada Tabel 4.4 yang kemudian dihitung akurasi menggunakan rumus *confusion matrix* yang ada pada persamaan (2.18).

Tabel 4.4 Matriks Pengujian 3 Item

	Top N				
	1	2	3	4	5
TP	6	13	18	23	26
FP	4	7	12	17	24
FN	0	2	7	17	24
TN	66	66	66	66	66

p. Akurasi pada top 1

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

$$\text{Akurasi} = \frac{6+66}{6+4+66+0} \times 100 = 0,9473 \times 100 = 94,73\%$$

q. Akurasi pada top 2

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

$$\text{Akurasi} = \frac{13+66}{13+7+66+2} \times 100 = 0,8977 \times 100 = 89,77\%$$

r. Akurasi pada top 3

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

$$\text{Akurasi} = \frac{18+66}{18+12+66+7} \times 100 = 0,8155 \times 100 = 81,55\%$$

s. Akurasi pada top 4

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

$$\text{Akurasi} = \frac{23+66}{23+17+66+17} \times 100 = 0,7235 \times 100 = 72,35\%$$

t. Akurasi pada top 5

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

$$\text{Akurasi} = \frac{26+66}{26+24+66+24} \times 100 = 0,6571 \times 100 = 65,71\%$$

- c. Pengujian dilakukan pada 4 item. Pada pengujian ini, *user* uji memberikan rating hanya pada 4 item tempat wisata untuk kemudian dihitung dengan data acuan yang telah ada. Hasil pengujian pada 4 item ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian 4 Item

Data Uji	Data Riil		Hasil Rekomendasi Sistem		Data Sesuai	
U1	1	I7	(U1,U47)	1	I5	2
	2	I5		2	I6	
	3	I1		3	I7	
	4	I2		4	I8	
	5	I3		5	I9	
U2	1	I8	(U2,U6)	1	I6	0
	2	I1		2	I10	
	3	I2		3	I5	
	4	I3		4	I7	
	5	I4		5	I8	
U3	1	I4	(U3,U16)	1	I8	1
	2	I2		2	I11	
	3	I1		3	I12	
	4	I3		4	I13	
	5	I5		5	I4	
U4	1	I4	(U4,U40)	1	I8	2
	2	I8		2	I4	
	3	I14		3	I6	

	4	I1		4	I7	
	5	I2		5	I10	
U5	1	I1	(U5,U16)	1	I8	1
	2	I2		2	I11	
	3	I5		3	I12	
	4	I9		4	I13	
	5	I3		5	I1	
U6	1	I14	(U6,U15)	1	I1	2
	2	I1		2	I6	
	3	I5		3	I3	
	4	I7		4	I4	
	5	I9		5	I7	
U7	1	I1	(U7,U31)	1	I1	4
	2	I3		2	I3	
	3	I7		3	I2	
	4	I9		4	I4	
	5	I2		5	I7	
U8	1	I5	(U8,U82)	1	I8	3
	2	I6		2	I6	
	3	I7		3	I5	
	4	I8		4	I9	
	5	I11		5	I10	
U9	1	I2	(U9,U16)	1	I8	1
	2	I4		2	I11	
	3	I5		3	I12	
	4	I6		4	I13	
	5	I7		5	I2	
U10	1	I2	(U10,U30)	1	I2	4
	2	I3		2	I3	
	3	I4		3	I4	
	4	I5		4	I1	
	5	I1		5	I6	

Data nilai TP, TN, FP, dan FN berdasarkan hasil pengujian 4 item ditunjukkan pada Tabel 4.6 yang kemudian dihitung akurasiya menggunakan rumus *confusion matrix* yang ada pada persamaan (2.18).

Tabel 4.6 Matriks Pengujian 4 Item

	Top N				
	1	2	3	4	5
TP	6	10	14	15	21
FP	4	10	16	25	29
FN	1	5	13	21	29
TN	61	61	61	61	61

c. Akurasi pada top 1

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

$$\text{Akurasi} = \frac{6+61}{6+4+61+1} \times 100 = 0,9305 \times 100 = 93,05\%$$

d. Akurasi pada top 2

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

$$\text{Akurasi} = \frac{10+61}{10+10+61+5} \times 100 = 0,8255 \times 100 = 82,55\%$$

e. Akurasi pada top 3

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

$$\text{Akurasi} = \frac{14+61}{14+16+61+13} \times 100 = 0,7211 \times 100 = 72,11\%$$

f. Akurasi pada top 4

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

$$\text{Akurasi} = \frac{15+61}{15+25+61+21} \times 100 = 0,6229 \times 100 = 62,29\%$$

g. Akurasi pada top 5

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

$$\text{Akurasi} = \frac{21+61}{21+29+61+29} \times 100 = 0,5857 \times 100 = 58,57\%$$

- d. Pengujian dilakukan pada 5 item. Pada pengujian ini, *user* uji memberikan rating hanya pada 5 item tempat wisata untuk kemudian dihitung dengan data acuan yang telah ada. Hasil pengujian pada 5 item ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian 5 Item

Data Uji	Data Riil		Hasil Rekomendasi Sistem			Data Sesuai
U1	1	I7	(U1,U47)	1	I5	2
	2	I5		2	I6	
	3	I1		3	I7	
	4	I2		4	I8	
	5	I3		5	I9	
U2	1	I8	(U2,U87)	1	I1	4
	2	I1		2	I2	
	3	I2		3	I3	
	4	I3		4	I4	
	5	I4		5	I6	
U3	1	I4	(U3,U15)	1	I4	2
	2	I2		2	I6	
	3	I1		3	I2	
	4	I3		4	I7	
	5	I5		5	I9	
U4	1	I4	(U4,U33)	1	I4	2
	2	I8		2	I7	
	3	I14		3	I6	
	4	I1		4	I8	
	5	I2		5	I9	
U5	1	I1	(U5,U56)	1	I6	1
	2	I2		2	I7	
	3	I5		3	I8	
	4	I9		4	I9	
	5	I3		5	I12	
U6	1	I14	(U6,U26)	1	I1	3
	2	I1		2	I5	
	3	I5		3	I6	
	4	I7		4	I7	
	5	I9		5	I13	
U7	1	I1	(U7,U16)	1	I1	2
	2	I3		2	I3	
	3	I7		3	I8	
	4	I9		4	I11	

	5	I2		5	I12	
U8	1	I5	(U8,U83)	1	I7	3
	2	I6		2	I9	
	3	I7		3	I13	
	4	I8		4	I6	
	5	I11		5	I8	
U9	1	I2	(U9,U16)	1	I8	1
	2	I4		2	I11	
	3	I5		3	I12	
	4	I6		4	I13	
	5	I7		5	I2	
U10	1	I2	(U10,U57)	1	I2	4
	2	I3		2	I3	
	3	I4		3	I4	
	4	I5		4	I5	
	5	I1		5	I7	

Data nilai TP, TN, FP, dan FN berdasarkan hasil pengujian 5 item ditunjukkan pada Tabel 4.8 yang kemudian dihitung akurasi menggunakan rumus *confusion matrix* yang ada pada persamaan (2.18).

Tabel 4.8 Matriks Pengujian 5 Item

	Top N				
	1	2	3	4	5
TP	8	12	16	22	24
FP	2	8	14	18	26
FN	4	6	12	17	26
TN	64	64	64	64	64

h. Akurasi pada top 1

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

$$\text{Akurasi} = \frac{8+64}{8+2+64+4} \times 100 = 0,9230 \times 100 = 92,30\%$$

i. Akurasi pada top 2

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

$$\text{Akurasi} = \frac{12+64}{12+8+64+6} \times 100 = 0,8444 \times 100 = 84,44\%$$

j. Akurasi pada top 3

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

$$\text{Akurasi} = \frac{16+64}{16+14+64+12} \times 100 = 0,7547 \times 100 = 75,47\%$$

k. Akurasi pada top 4

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

$$\text{Akurasi} = \frac{22+64}{22+18+64+17} \times 100 = 0,7107 \times 100 = 71,07\%$$

l. Akurasi pada top 5

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

$$\text{Akurasi} = \frac{24+64}{24+26+64+26} \times 100 = 0,6285 \times 100 = 62,85\%$$

Tabel 4.9 menunjukkan hasil akurasi yang telah dihitung menggunakan *confusion matrix* pada pengujian 2 item, 3 item, 4 item dan 5 item.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Akurasi

Top N	2 Item	3 Item	4 Item	5 Item
1	93,90%	94,73%	93,05%	92,30%
2	85,26%	89,77%	82,55%	84,44%
3	77,47%	81,55%	72,11%	75,47%
4	73,6%	72,35%	62,29%	71,07%
5	70%	65,71%	58,57%	62,85%

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 4.9, diperoleh rata-rata akurasi pada setiap kondisi sebagai berikut:

- u. Pengujian pada 2 item diperoleh rata-rata akurasi sebesar 80,04%
- v. Pengujian pada 3 item diperoleh rata-rata akurasi sebesar 80,82%
- w. Pengujian pada 4 item diperoleh rata-rata akurasi sebesar 73,71%
- x. Pengujian pada 5 item diperoleh rata-rata akurasi sebesar 77,23%

Dengan rata-rata hasil akurasi pada setiap kondisi pengujian yang telah diperoleh, maka hasil rata-rata secara keseluruhan adalah 77,95%.

4.3 Integrasi Islam

Wisata adalah suatu kegiatan yang berkaitan dengan seseorang dalam melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain dengan tujuan ekonomi, profesional, pribadi atau bisnis dan pada waktu tertentu. Wisata menurut Islam merupakan suatu bentuk kegiatan pariwisata yang mengedepankan nilai-nilai hukum Islam sebagai landasan pijakan. Maka semua kegiatan yang berkaitan dengan wisata harus berdasarkan pada hukum Islam baik dari segi tradisi, lingkungan, pakaian, sikap dan pola makan (Yan et al., 2017). Kata wisata disebutkan pada Al-Qur'an dalam bentuk kata bahasa Arab yaitu "*al-Rihlah, al-Safar, Hajara, Asra, dan al-Syiyaha*". Kata tersebut terdapat pada Surat Al-Ankabut ayat 20, yaitu:

فَلْيَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَاَنْظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنْشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾

"Katakanlah, berjalanlah di bumi, maka perhatikanlah bagaimana (Allah) memulai penciptaan (makhluk), kemudian Allah menjadikan kejadian yang akhir. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu" (QS. Al-Ankabut: 20).

Berdasarkan ayat di atas, Allah menyerukan kepada umat manusia untuk melakukan suatu perjalanan atau wisata dengan tujuan untuk lebih mengenal dan mengagumi kekuasaan Allah melalui fenomena dan penciptaan alam yang ada di muka bumi (Pusviasari, 2020). Dalam Tafsir Jalalain menjelaskan Surat Al-Ankabut ayat 20, yaitu (Katakanlah, "Berjalanlah kalian di muka bumi, maka perhatikanlah bagaimana Allah memulai penciptaan-Nya) yakni menciptakan orang-orang yang sebelum kalian, kemudian Dia mematikan mereka (lalu Allah menjadikannya sekali lagi) dapat dibaca *An-Nasy-atal akhirata* dan *An-Nasy-atal ukhra*. (Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu) antara lain ialah memulai dan mengulangnya (Tafsir Jalalain, Al-Ankabut 29:20).

Ayat yang berkaitan dengan melakukan perjalanan atau wisata juga terdapat pada Surat An-Naml ayat 69 yang berbunyi:

فَلَنْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُجْرِمِينَ ﴿٦٩﴾

"Katakanlah (Muhammad), berjalanlah kamu di bumi, lalu perhatikanlah kesudahan orang-orang yang berdosa" (QS. An-Naml:69).

Muhammad Quraish Shihab menjelaskan Surat An-Naml ayat 69 dalam Tafsir Al-Misbah, yaitu wahai Muhammad, katakan kepada mereka, "Berjalanlah sampai ke ujung dunia, lalu perhatikanlah bukti-bukti sejarah yang ditinggalkan oleh orang-orang pendusta yang diazab Allah, agar kalian dapat mengambil pelajaran yang membuat kalian takut akan azab-Nya!" (Tafsir Al-Misbah, An-Naml 27:69). Dalam Surat An-Naml ayat 69, Allah melanjutkan untuk melakukan suatu perjalanan dengan tujuan pelajaran dan peringatan orang-orang

terdahulu sehingga dapat menjadikan wadah dalam meningkatkan keimanan kepada Allah. (Muharromah & Anwar, 2020).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian, rekomendasi pemilihan tempat wisata halal dilakukan pada objek tempat wisata yang ada di Kota Batu yang berjumlah 14 tempat wisata. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *Multi Criteria Recommender System (MCRS)* berbasis *heuristic*. Rekomendasi tempat wisata halal diperoleh dari pemberian rating oleh *user* pada minimal 2 tempat wisata yang pernah dikunjungi atau mengetahui tempat wisata tersebut. Pemberian rating dilakukan pada 7 macam kriteria wisata halal yang telah ditentukan dan rating keseluruhan (R0). Rating yang telah diberikan berhasil disimpan pada *script table object* di dalam *Unity3d* dan dihitung dengan rating data acuan yang telah tersimpan pada *microsoft excel* menggunakan *cosine-based similarity*. Sistem berhasil menghasilkan 5 rekomendasi tempat wisata halal yang ditampilkan dalam *game* dan dapat dipilih oleh *user* untuk memulai permainan. Uji coba rekomendasi tempat wisata halal dilakukan dengan membandingkan perhitungan sistem dan data riil pada 90 data acuan dan 10 data uji, diperoleh rata-rata akurasi secara keseluruhan sebesar 77,95%.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut guna menghasilkan penelitian yang lebih baik, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan dengan perhitungan lain pada MCRS maupun menambahkan algoritma perhitungan lain di luar MCRS sebagai komparasi untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Untuk memaksimalkan sistem, dapat menggunakan tempat penyimpanan data atau *database* yang dapat dijangkau secara *online* agar data tetap tersimpan ketika menginstal *game* pada perangkat lain.
3. Menambahkan jumlah data pengujian untuk memperoleh hasil akurasi yang lebih baik.
4. Pemilihan objek wisata selain di Kota Batu, yakni seperti tempat yang mayoritasnya bukan beragama Islam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adomavicius, G., & Kwon, Y. (2007). New Recommendation Techniques for Multicriteria Rating Systems. *IEEE Intelligent Systems*, 22(3), 48–55.
- Arif, Y. M., Firmansyah, M. W., Melani, R. I., & Supriyono. (2020). Tourism Destinations Popularity Rating In Malang Raya using Naive Bayes Classifier and Selection Sort Based on Twitter Word Polarity. *International Journal of Information System & Technology Akreditasi*, 3(36), 261–267.
- Arif, Y. M., Harini, S., Mardi, S., Nugroho, S., & Hariadi, M. (2021). An Automatic Scenario Control in Serious Game to Visualize Tourism Destinations Recommendation. *IEEE Access*, 9, 89941–89957.
- Arif, Y. M., Nurhayati, H., Kurniawan, F., Nugroho, S. M. S., & Hariadi, M. (2020). Blockchain-Based Data Sharing for Decentralized Tourism Destinations Recommendation System. *International Journal of Intelligent Engineering & Systems*, 13(6), 472–486.
- Arifin, J. (2015). Wawasan Al-Quran dan Sunnah Tentang Pariwisata. *An-Nur*, 4(2).
- Bansal, J. C., Deep, K., & Nagar, A. K. (2020). *Algorithms for Intelligent Systems*. Springer.
- Battour, M., & Ismail, M. N. (2016). Halal Tourism : Concepts, Practises, Challenges and Future. *TMP*, 19, 150–154.
- Batu, B. K. (2020). *Pariwisata*. <https://batukota.bps.go.id/subject/16/Pariwisata.html#subjekViewTab3%7Caccordion-daftar-subjek2>
- Batu, D. P. K. (2021). *Daya Tarik Wisata Kota Batu*. <https://pariwisata.batukota.go.id/dtr>
- Carollina, R., & Triyawan, A. (2019). Analysis of Halal Tourism Development Strategy in East Java Province. *Journal of Islamic Economics and Philanthropy*, 02(01), 234–250.
- Erlangga, E., & Sutrisno, H. (2020). Sistem Rekomendasi Beauty Shop Berbasis Collaborative Filtering. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 10(2), 47.
- Font, J., Arcega, L., Haugen, Ø., & Cetina, C. (2018). Achieving Feature Location in Families of Models Through the Use of Search-Based Software Engineering. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 22(3), 363–

- Hamida, G., & Zaki, I. (2020). Potensi Penerapan Prinsip Syariah Pada Sektor Kepariwisata Kota Batu. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 7(1), 70.
- Hassan, M. (2018). *New Machine Learning Methods for Modeling a Multi-criteria Recommender System*. The University of Aizu.
- Hassan, M., & Hamada, M. (2017). A Neural Networks Approach for Improving the Accuracy of Multi-Criteria Recommender Systems. *Applied Sciences*, 7.
- Ifada, N., Naridho, S., & Sophan, M. K. (2019). Multi-criteria Based Item Recommendation Methods. *Journal of Science and Technology*, 12(2), 78–84.
- Iswidyamarsha, C., & Dewantara, Y. F. (2020). Pengaruh Fasilitas Wisata dan Promosi Terhadap Minat Berkunjung di Dunia Air Tawar dan Dunia Serangga TMII. *Sadar Wisata: Jurnal Pariwisata*, 3(2), 72–80.
- Jithin, P. K., Vishnuram, M., Prasath, P., & Thirukrishna, J. T. (2018). Tourism Guide for Tamilnadu (Android Application). *International Journal for Innovative Research in Science & Technology*, 4(11), 112–116.
- Lopes, F., Agnelo, J., Teixeira, C. A., Laranjeiro, N., & Bernardino, J. (2020). Automating Orthogonal Defect Classification Using Machine Learning Algorithms. *Future Generation Computer Systems*, 102, 932–947.
- Muharromah, G. L., & Anwar, M. K. (2020). Pengaruh Atraksi Wisata, Amenitas dan Aksesibilitas Terhadap Keputusan Berkunjung pada Objek Wisata Religi Makam KH. Abdurrahman Wahid. *Jurnal Ekonomika Dan Bisnis Islam*, 3(2), 152–164.
- Nafis, M. C. (2019). The Concept of Halal and Thayyib and Its Implementation in Indonesia. *Journal of Halal Product and Research*, 2(1), 1.
- Pusviasari, L. (2020). Tinjauan Tafsir Ahkam Tentang Pariwisata Syariah. *Jurnal Peradaban Dan Hukum Islam*, 3(1).
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). *Recommender Systems Handbook* (Second Edi). Springer Science + Business Media New York 2015.
- Samori, Z., Za, N., & Mahyuddin, M. (2015). Current Trends on Halal Tourism : Cases on selected Asian countries. *Tourism Management Perspective*.
- Shambour, Q., Hourani, M., & Fraihat, S. (2016). An Item-based Multi-Criteria Collaborative Filtering Algorithm for Personalized Recommender Systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Application*, 7(8),

274–279.

Timur, D. K. dan P. J. (n.d.). *Attraction*. Retrieved June 27, 2021, from <https://eastjavatrip.id/attraction/>

Tourism, C. T., & Rating, C. (2018). *Halal Tourism Basic Guidelines and Glossary* (Issue February). Cape Town Tourism.

Yan, L. S., Zahari, N. A., Ismail, A. S., & Zain, N. M. (2017). Halal Tourism : A New World for Tourism Industry. *International Journal of Asian Social Science*, 7(8), 643–657.

LAMPIRAN

Kuesioner Identitas *User*

Nama Lengkap *	Cindyana Rani
Email (jawab "tidak ada" jika tidak memiliki email) *	cindyana323@gmail.com
Asal Daerah *	Situbondo
Pekerjaan *	Mahasiswa
Jenis Kelamin *	<input type="radio"/> Laki-laki <input checked="" type="radio"/> Perempuan

Laki-laki
 Perempuan

Usia *

22

Status *

 Sudah Menikah
 Belum Menikah

Pendidikan *

SLTA

Berikutnya
Kosongkan formulir

Kuesioner Pengisian Rating Setiap Tempat Wisata

Pengisian rating diisi untuk setiap tempat wisata dengan skala 0 sampai 10 pada masing-masing kriteria.

Kriteria	Pertanyaan
C1	Bagaimana penilaian anda tentang ketersediaan penginapan atau hotel dengan fasilitas dan pelayanan halal di sekitar destinasi wisata?
C2	Bagaimana penilaian anda tentang ketersediaan restoran atau gerai makanan halal di sekitar destinasi wisata?
C3	Bagaimana penilaian anda tentang ketersediaan tempat ibadah yang terpisah antara pria dan wanita di sekitar destinasi wisata?
C4	Bagaimana penilaian anda tentang ketersediaan toilet yang terpisah antara pria dan wanita di sekitar destinasi wisata?
C5	Bagaimana penilaian anda tentang kebersihan dan kesucian toilet dan air dalam toilet yang ada di sekitar destinasi wisata?
C6	Bagaimana penilaian anda tentang ketersediaan tempat belanja yang halal di sekitar destinasi wisata?
C7	Bagaimana penilaian anda tentang ketersediaan informasi pendukung di sekitar destinasi wisata seperti peta atau penunjuk arah menuju masjid, informasi outlet halal, arah kiblat, dan lain-lain?
R0	Bagaimana penilaian anda secara keseluruhan terhadap destinasi wisata?

Data Responden Sebagai Data Acuan

NO	Nama	Asal Daerah	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Usia	Status	Pendidikan
1	Anisya Tri Kurniawati Anwar	Kediri	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
2	Yeni Purwanti	Lumajang	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
3	Hamdan Mufidi	Situbondo	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
4	Moh. Ainul Yaqin	Probolinggo	Laki-laki	Pelajar	18	Belum Menikah	S1
5	Annisa Rizkiana	Jombang	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
6	Zaini Miftah	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
7	Yusuf A	Banjarnegara	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
8	Muhamad Gupron	Probolinggo	Laki-laki	Pelajar	22	Belum Menikah	S1
9	M. Syahiruddin	Sumenep	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
10	Shafa Risqi	Kota Batam	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
11	Wahyudi Fatah	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
12	Farhan Dardiri	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	24	Belum Menikah	S1
13	Salsabella Elizzah	Pasuruan	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
14	Emilia Ichdatuz Zahra	Malang	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
15	Vinna Yusnita Rahmawati	Mojokerto	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
16	Suyitno Said	Jombang	Laki-laki	Supir truk	30	Sudah Menikah	SLTA
17	Qonita Izzati	Jambi	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
18	Diah Rahmadhita Islami	Jombang	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
19	Dur Rahim	Probolinggo	Laki-laki	Tukang foto keliling	25	Belum Menikah	SLTA
20	Eka Manggala Putra	Malang	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
21	Noer Fika Dita Windasari	Probolinggo	Perempuan	Mahasiswa	20	Belum Menikah	S1
22	Sinta Erin Pratama	Lamongan	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
23	Lexi Handi Nayana	Sidoarjo	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
24	Zaidal Bustomi	Pamekasan	Laki-laki	Programmer	22	Belum Menikah	S1
25	Lisa Oktalina Indriati	Mojokerto	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
26	Rika Al Fahmi	Bondowoso	Perempuan	Guru	26	Sudah Menikah	S1

27	Mohammad Malik Fajar	Mojokerto	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
28	Titis	Probolinggo	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
29	Sholihatul Mardiyah	Lamongan	Perempuan	Mahasiswa	20	Belum Menikah	S1
30	Hafizzudin Sifaulloh	Malang	Laki-laki	Kasir	25	Belum Menikah	S1
31	Fathor Rasyid	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
32	Satria Budi Harjo	Malang	Laki-laki	-	24	Belum Menikah	S1
33	Dwi Zulva Ulinuha	Tulungagung	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
34	Muchlisin Aura Tama	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
35	Jayanti Galuh	Bekasi	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
36	Zaky	Rembang	Laki-laki	Designer	23	Belum Menikah	S1
37	Mujiburrohman	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
38	Miftahul Afifatur	Bondowoso	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
39	Mokhamad Alrizaldo Rajabiantoro	Kepulauan Riau	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
40	Yusabbih Barqu Fakhri Latif	Surabaya	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
41	Bisyri syamsuri	Sumenep	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
42	Galan Ramadan Harya Galib	Bojonegoro	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
43	Kurniyatul Ainayah	Malang	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
44	Ana Milki Istaufa	Gresik	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
45	Salma Zulfatul Latifah	Jombang	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
46	Willy WP	Tangerang Selatan	Laki-laki	Karyawan	24	Belum Menikah	S1
47	Berlian Fatimah	trenggalek	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	SLTA
48	Muhammad Ali Zamroni	Sidoarjo	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
49	Nabil Rahmad I	Pasuruan	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
50	Rahajeng Indrianing Hapsari	Pasuruan	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
51	Alwi Ahmad	Semarang	Laki-laki	Pelajar	17	Belum Menikah	S1
52	M Halvi Rahman	Jombang	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
53	Ahmad Bahaudin	Sumenep	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
54	Fenti Yulia Kristanti	Blitar	Perempuan	Trader	22	Belum Menikah	S1
55	Alfiyatus Zuhroh	Pasuruan	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1

56	Riduan	Lumajang	Laki-laki	Pelajar	16	Belum Menikah	S1
57	Indah Nurwati	Malang	Perempuan	Ibu Rumah Tangga	33	Sudah Menikah	SLTA
58	Andhika Dwi Ocktori	Pasuruan	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
59	Moch Wahyu Fitra Choiri	Bojonegoro	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
60	Khalily Rimakhusshofa	Kediri	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
61	Hafiz Kurnia I	Kota Pasuruan	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
62	Muhammad Ilham Novendra	Malang	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
63	Dyah wardani	Cepu	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
64	Khotibul Umam	Malang	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
65	Tajuddin Abdi Manaf	Blitar	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
66	Dwi Intan Puji Maisyaroh	Probolinggo	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
67	Siti Aminah	Probolinggo	Perempuan	Guru	36	Sudah Menikah	S1
68	Rizka Fajriyah	Banyuwangi	Perempuan	Mahasiswa	20	Belum Menikah	S1
69	Reza Nur Y	Gresik	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
70	Firdausy Maulidiyah	Pasuruan	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
71	Naya Violeta	Surabaya	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
72	Amaludin	Malang	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
73	Indra firmansyah	Jember	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
74	Arif Malik Aziz	Bandung	Laki-laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	S1
75	Aulia Umayya	Tangerang	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
76	Achmad Najibul Khoir	Jawa Timur	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
77	Muhammad Zia Alghar	Bogor	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
78	Cindyana Rani	Situbondo	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
79	Bagus Faqih Nawawi	Tangerang	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
80	Khamaida Safinah	Batu	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
81	Muhammad Ammarullah Ridho	Madiun	Laki-laki	Freelance	21	Belum Menikah	S1
82	Aurellesia Warsito	Malang	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
83	Desy Dwi Cahyani	Batu	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
84	Ayu agustin	Bondowoso	Mahasiswa	Perempuan	19	Belum Menikah	S1

85	Fairuz Azizah	Malang	Mahasiswa	Perempuan	19	Belum Menikah	S1
86	Winda Maya Ariyanti	Probolinggo	Mahasiswa	Perempuan	20	Belum Menikah	S1
87	Kurnia Siwi Kinasih	Lumajang	-	Perempuan	22	Belum Menikah	S1
88	Irma Inayati	Probolinggo	Karyawan Bank	Perempuan	23	Belum Menikah	S1
89	Ismi Hasanah	Pasuruan	Staff Administrasi	Perempuan	23	Belum Menikah	S1
90	Brilian Analekta	Malang	Mahasiswa	Perempuan	19	Belum Menikah	S1

Data Responden Sebagai Data Uji

NO	Nama	Asal Daerah	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Usia	Status	Pendidikan
1	Ahmad Zaki Murtadlo	Probolinggo	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
2	Fatma Indika Sari	Mojokerto	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
3	Yuzril Ichza Maulana	Mojokerto	Laki-laki	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
4	Hidayatul masruroh	Malang	Perempuan	Ibu Rumah Tangga	43	Sudah Menikah	S1
5	Mohammad Nurul Huda	Bondowoso	Laki-laki	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
6	Irodatul Hasanah	Probolinggo	Perempuan	Ibu Rumah Tangga	35	Sudah Menikah	S1
7	Dwi Novianti Nur Cholifah	Bojonegoro	Perempuan	Mahasiswa	22	Belum Menikah	S1
8	Iid Noeriah	Bondowoso	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
9	Dwi Khofifah	Bondowoso	Perempuan	Mahasiswa	21	Belum Menikah	S1
10	Masruroh	Probolinggo	Perempuan	Mahasiswa	19	Belum Menikah	S1