

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TES PSIKOLOGI *ROTHWELL MILLER INTEREST BLANK* BERBASIS KOMPUTER DENGAN METODE *RANDOM FOREST*

DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF COMPUTER-BASED PSYCHOLOGICAL ROTHWELL MILLER INTEREST BLANK TEST USING RANDOM FOREST METHOD

Sigit Yudha Juwanto¹, Roswan Latuconsina, S.T, M.T.², Casi Setianingsih S.T, M.T.³

¹Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

²Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

³Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹sigitydhaa@student.telkomuniversity.ac.id, ²roswanlatuconsina@telkomuniversity.ac.id,

³setiacasie@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Banyak anak masih belum mengetahui minat dan bakat yang ada pada dirinya, oleh karena itu ketika menginjak bangku perkuliahan banyak anak yang merasa bahwa dirinya mengambil jurusan yang salah. Bahkan tidak jarang juga orang merasa bahwa dirinya tidak cocok bekerja pada bidang yang sedang dijalannya. Salah satu metode untuk mengukur minat sekaligus untuk merekomendasikan tentang jurusan atau karir sesuai dengan kemampuan nya adalah dengan mengikuti tes psikologi minat dan bakat. Penelitian ini membahas tentang perancangan dan implementasi tes psikologi *Rothwell Miller Interest Blank* (RMIB) untuk mengetahui minat seseorang berdasarkan pilihan pekerjaan yang diminatinya, menggunakan aplikasi berbasis komputer dengan pemrograman berbasis web dan menggunakan metode *Random forest*. Tes ini mengukur minat seseorang berdasarkan *ranking* terhadap pekerjaan yang diminatinya. Penelitian ini di fokuskan kepada mahasiswa, untuk menentukan jenjang karir selanjutnya. Dengan tes ini diharapkan mahasiswa tidak salah dalam menentukan jenjang karir yang akan di jalani kedepannya. Keluaran dari aplikasi ini 90% pengguna mendapatkan hasil yang cocok berdasarkan hasil *scoring* dengan profesi yang diminatinya. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, aplikasi ini mendapatkan 100% dari total 6 pengujian *alpha* dan 81,125% dari pengujian *usability*. Tes psikologi RMIB berbasis komputer ini sudah di viladasi oleh psikolog dan dapat berjalan sesuai dengan tes psikologi RMIB berbasis kertas.

Kata kunci: Tes Psikologi, *Rothwell Miller Interest Blank*, Web, *Random forest*

Abstract

Many children still do not know the interests and talents that exist in them, therefore when they enter college many children feel that they are taking the wrong major. In fact, it is not uncommon for people to feel that they are not suitable to work in the field they are doing. One method to measure interest as well as to recommend a major or career in accordance with their abilities is to take a psychological test of interest and talent. This study discusses the design and implementation of the Rothwell Miller Interest Blank (RMIB) psychological test to determine a person's interest based on the choice of the job he is interested in, using computer-based applications with web-based programming and using the Random Forest method. This test measures a person's interest based on the ranking of the job that interests him. This research is focused on students, to determine the next career path. With this test, it is hoped that students will not be wrong in determining the career path that will be taken in the future. The output of this application is 90% of users get suitable results based on the scoring results with the profession they are interested in. Based on the tests that have been done, this application gets 100% of the total 6 alpha tests and 81.125% from usability tests. This computer-based RMIB psychological test has been tested by a psychologist and can run according to the paper-based RMIB psychological test.

Keywords: *Psychological Test*, *Rothwell Miller Interest Blank*, Web, *Random Forest*

1. Pendahuluan

Peranan psikologi dalam membantu mengetahui kepribadian, minat, dan bakat seseorang sangat dibutuhkan guna mengetahui bagaimana kepribadian orang tersebut, minat terhadap apa saja dan bakat apa yang dimiliki oleh orang tersebut. Sebuah tes psikologi dapat mengukur suatu individu secara umum ataupun spesifik tergantung dari seberapa luas atribut yang diukur. Ada berbagai jenis tes psikologi untuk mengetahui kepribadian, minat, dan bakat seseorang. Salah satu tes yang digunakan untuk mengukur minat seseorang yaitu tes psikologi *Rothwell Miller Interest Blank* (RMIB).

Tes psikologi RMIB dapat mengukur minat seseorang berdasarkan pilihan pekerjaan yang paling diminatnya. Tes psikologi RMIB banyak digunakan oleh mahasiswa untuk mengetahui minatnya agar dapat menentukan jenjang karir yang akan dijalani kedepannya. Dalam peranannya, tes psikologi masih banyak yang menggunakan lembar kuesioner dalam pengerjaannya, lalu hasil akhir dijumlahkan sehingga dapat ditarik kesimpulan berdasarkan jumlah nilai yang telah dikerjakan. Hal tersebut kurang efisien karena dapat memakan banyak waktu dalam proses pengecekan oleh ahlinya, dan tingkat ketelitian pemeriksa akan menurun sehingga akan berdampak pada kesimpulan yang dihasilkan[1].

Melihat permasalahan tersebut maka penggunaan teknologi sangat dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi untuk tes psikologi berbasis komputer. Dalam pembuatannya, penggunaan kecerdasan buatan juga diperlukan untuk menentukan hasil akhir atau penarikan kesimpulan, sehingga dengan pembuatan aplikasi berbasis web ini dapat menghemat waktu pengecekan dan lebih efisien karena dapat digunakan oleh semua orang yang ingin mengetahui minatnya pada jenis pekerjaan tertentu.

2. Landasan Teori

2.1 *Rothwell Miller Interest Blank* (RMIB)

Rothwell membuat tes ini pertama kali pada tahun 1974, awalnya tes ini hanya memiliki 9 kategori dari jenis-jenis pekerjaan yang ada. Pada tahun 1950 Kenneth Miller memperluas jenis kategori pada tes ini menjadi 12 kategori, dan sejak saat itu tes ini disebut tes *Rothwell Miller Interest Blank*. Tes RMIB disusun dengan tujuan untuk menentukan minat seseorang berdasarkan suatu pekerjaan[2]. Berikut merupakan 12 jenis kategori untuk tes *Rothwell Miller Interest Blank*:

Tabel 2.1 Tabel Kategori Jenis Pekerjaan[6]

No	Kategori	Keterangan
1	<i>Outdoor</i> (OUT)	Pekerjaan yang aktivitasnya dilakukan di luar, tidak berhubungan dengan hal-hal yang sifatnya rutin
2	<i>Mechanical</i> (ME)	Pekerjaan yang berhubungan dengan mesin, alat-alat mekanik
3	<i>Computational</i> (COMP)	Pekerjaan yang berhubungan dengan angka-angka
4	<i>Scientific</i> (SCI)	Pekerjaan yang dapat disebut sebagai keaktifan dalam hal analisa dan penyeldidikan, eksperimen, kimia dan ilmu pengetahuan pada umumnya
5	<i>Personal Contact</i> (PERS)	Pekerjaan yang berhubungan dengan manusia, pada dasarnya pekerjaan yang membutuhkan kontak dengan orang lain
6	<i>Aesthetic</i> (AESTH)	Pekerjaan yang berhubungan dengan hal-hal yang bersifat seni dan menciptakan sesuatu
7	<i>Literary</i> (LIT)	Pekerjaan yang berhubungan dengan buku-buku, kegiatan membaca dan mengarang
8	<i>Musical</i> (MUS)	Pekerjaan yang berhubungan dengan alat-alat musik, bernyanyi, atau membaca sesuatu yang berhubungan dengan musik
9	<i>Social Service</i> (S.S)	Pekerjaan yang berhubungan dengan pelayanan, kesejahteraan penduduk dengan keinginan untuk menolong dan membimbing atau menasehati tentang kesulitan mereka
10	<i>Clerical</i> (CLER)	Pekerjaan yang berhubungan dengan tugas yang rutin menurut ketepatan dan ketelitian
11	<i>Practical</i> (PRAC)	Pekerjaan yang praktis, yang memerlukan keterampilan
12	<i>Medical</i> (MED)	Pekerjaan yang berhubungan dengan bidang medis

2.2 Scoring

Scoring pada tes RMIB ini merupakan formulir yang berisi 9 paket soal dengan kode huruf A sampai I, tiap paket soalnya berisi 12 pekerjaan berbeda berdasarkan jenis pekerjaannya masing-masing. Pada tes RMIB, responden menjawab soal dengan cara mengurutkan pekerjaan-pekerjaan yang ada di tiap paket soal dengan diberi nilai 1 – 12 berdasarkan pekerjaan yang diminatinya. Dimulai dari nilai 1 yaitu pekerjaan yang diminati hingga 12 yaitu pekerjaan yang tidak diminatinya[3]. Setelah responden mengerjakan seluruh tes, data tersebut dipindahkan ke dalam tabel lalu dijumlahkan seluruh data yang telah diperoleh, lalu peserta akan mendapatkan hasil berdasarkan 3 jumlah nilai terkecil yang diperoleh dari tes tersebut. Berikut merupakan tabel perhitungan RMIB:

Tabel 2.2 Tabel Scoring data RMIB[11]

Kategori	A	B	C	D	E	F	G	H	I	SUM	RANK
OUT	A1	B12	C11	D10	E9	F8	G7	H6	I5		
ME	A2	B1	C12	D11	E10	F9	G8	H7	I6		
COMP	A3	B2	C1	D12	E11	F10	G9	H8	I7		
SCI	A4	B3	C2	D1	E12	F11	G10	H9	I8		
PERS	A5	B4	C3	D2	E1	F12	G11	H10	I9		
AESTH	A6	B5	C4	D3	E2	F1	G12	H11	I10		
LIT	A7	B6	C5	D4	E3	F2	G1	H12	I11		
MUS	A8	B7	C6	D5	E4	F3	G2	H1	I12		
S.S	A9	B8	C7	D6	E5	F4	G3	H2	I1		
CLER	A10	B9	C8	D7	E6	F5	G4	H3	I2		
PRAC	A11	B10	C9	D8	E7	F7	G5	H4	I3		
MED	A12	B11	C10	D9	E8	F7	G6	H5	I4		

2.3 Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan merupakan sebuah cabang dari ilmu komputer yang berkaitan dengan pembuatan mesin pintar yang mampu melakukan tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Banyak dari sistem kecerdasan buatan ini didukung oleh pembelajaran mesin, beberapa diantaranya didukung oleh pembelajaran mendalam dan beberapa diantaranya didukung oleh hal-hal lain seperti aturan[4]. Dengan menggunakan teknologi tersebut, komputer dapat dilatih untuk menyelesaikan tugas tertentu dengan memproses sejumlah besar data dan mengenali pola dalam data.

Artificial Intelligence merupakan teknologi yang memerlukan data untuk dijadikan pengetahuan dan membutuhkan pengalaman agar kecerdasannya bias semakin lebih baik[5]. Keterbatasan AI adalah AI belajar dari data, dan tidak ada cara lain untuk memasukan pengetahuan, ketidakakuratan dalam data akan terlihat pada hasil akhirnya. *Artificial Intelligence* beradaptasi melalui algoritma pembelajaran progresif guna memungkinkan data melakukan pemrograman. AI juga memanfaatkan sebagian besar data, jika algoritma merupakan pembelajaran mandiri, data itu sendiri dapat menjadi kekayaan intelektual[6]. Sebuah kecerdasan buatan dapat melakukan salah satu dari keempat factor berikut[5]:

1. *Acting Humanly*, sistem dapat bertindak layaknya manusia
2. *Thinking Humanly*, sistem dapat berfikir layaknya manusia
3. *Think Rationally*, sistem mampu berfikir secara rasional
4. *Act Rationally*, sistem mampu berindak secara rasional

2.4 Random Forest

Pengklasifikasian *Random Forest* merupakan evolusi dari *Decision Trees*. *Random Forest* mengumpulkan klasifikasi dan memilih prediksi yang paling banyak dipilih sebagai hasilnya. *Input* dari setiap pohonnya adalah sampel dari dataset asli. Pengklasifikasian *Random Forest* adalah metode ansambel yang melatih beberapa *Decision Trees* secara paralel dengan *bootstrap*. Ini membuat banyak pohon klasifikasi dan teknik sampel *bootstrap* digunakan untuk melatih setiap pohon dari kumpulan

training data. *Bootstrap* menunjukkan bahwa beberapa individu dari *Decision Trees* dilatih secara paralel pada berbagai subset dari *dataset* pelatihan menggunakan subset berbeda dari fitur yang tersedia[7].

Performa algoritma *Random forest* meningkat dengan bertambahnya jumlah pohon dan konvergen setelah beberapa titik. Dalam kasus ini, jumlah pohon yang banyak tidak membuat perbedaan kinerja yang signifikan, jumlah pohon yang banyak dapat mengurangi risiko *overfitting* namun akan meningkatkan waktu komputasi. Pemilihan variabel prediktor secara acak pada *Random Forest* akan menghasilkan korelasi yang lebih kecil antara pohon dan memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah[8].

2.5 Aplikasi Web

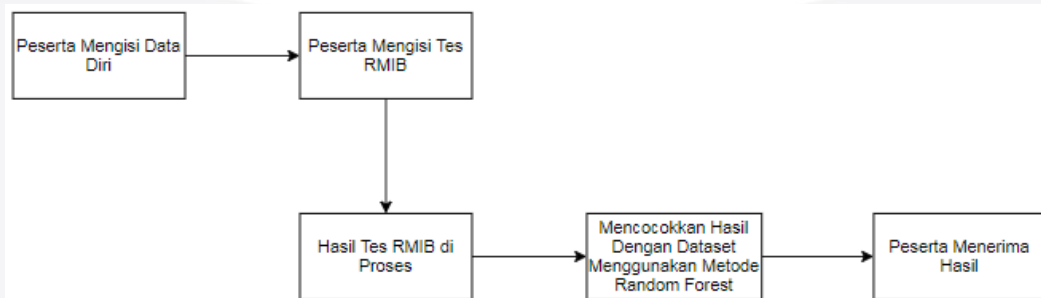
Aplikasi berbasis web tidak memerlukan instalasi di setiap komputer karena aplikasi berada pada suatu server, untuk dapat membuka aplikasi cukup dengan menggunakan *browser* yang terhubung dengan jaringan *internet*. Perkembangan aplikasi berbasis web sudah sangat pesat karena memiliki beberapa kelebihan disbanding dengan aplikasi berbasis *desktop*[9]. Berikut beberapa kelebihan yang dimiliki oleh aplikasi berbasis web[9]:

1. Pengguna tidak memerlukan instalasi, dan pengguna tidak perlu repot untuk *update* karena cukup dilakukan oleh server.
2. Dapat diakses dari mana saja melalui jaringan *internet*.
3. Data disimpan di server, sehingga akses terhadap data pengguna dapat diatur sesuai kebutuhan.
4. Tidak memerlukan spesifikasi komputer.
5. Lebih aman dari virus atau gangguan keamanan lainnya karena aplikasi berjalan di atas *browser*.

3. Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Sistem

Tes psikologi *Rothwell Miller Interest Blank (RMIB)* dilakukan untuk menentukan minat seseorang terhadap pekerjaan berdasarkan hasil *scoring* yang dikerjakan oleh peserta. Berikut merupakan gambaran umum sistem yang akan dibuat.

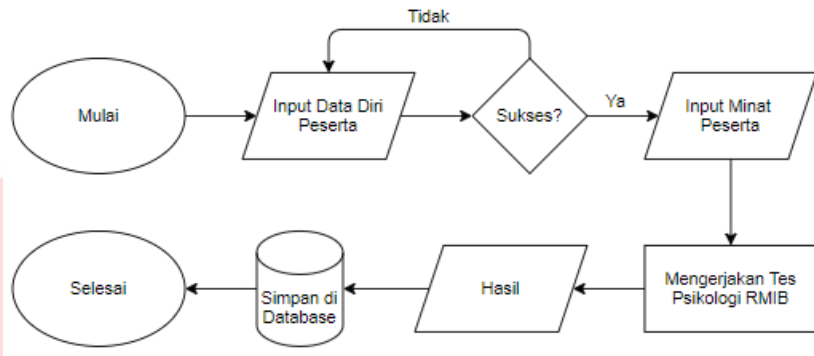


Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

Gambar 3.1 menjelaskan gambaran umum tahapan pada sistem aplikasi tes psikologi RMIB. Berikut tahapan kerja dari sistem yang akan dibuat:

1. Sebelum peserta mengerjakan tes ini, peserta harus memasukkan data dirinya terlebih dahulu lalu peserta akan memilih 3 pekerjaan yang paling diminatinya.
2. Pada tes psikologi RMIB ini peserta diinstruksikan untuk mengurutkan pekerjaan-pekerjaan sesuai dengan minatnya. Urutan dimulai dari nomor 1 yaitu pekerjaan yang paling diminati oleh peserta hingga nomor 12 pekerjaan yang tidak diminati oleh peserta.
3. Sistem akan menjumlahkan seluruh data yang telah dikerjakan oleh pengguna dan mengurutkan berdasarkan jumlah nilai terkecil hingga terbesar.
4. Dari hasil tes tersebut akan dicocokkan dengan dataset menggunakan metode *Random Forest* untuk mendapatkan kesimpulan apakah cocok atau tidak minat peserta dengan hasil *scoring* yang sudah didapatkan.
5. Peserta dapat melihat hasil tesnya berupa 3 hasil *scoring* dengan total nilai terendah berdasarkan tes RMIB, dan kesimpulan jenis pekerjaan apa yang cocok dengan peserta.

3.2. Diagram Alir Tes RMIB

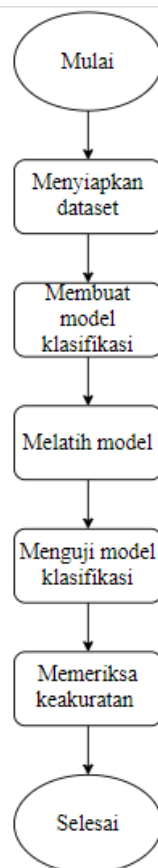


Gambar 3.2 Flowchart Sistem Tes RMIB

Pada gambar 3.2 diatas menunjukkan alur sistem tes psikologi RMIB. Dimulai dengan peserta memasukan data diri, Apabila data yang dimasukan tidak sesuai atau ada data yang kurang maka peserta memasukan data yang benar terlebih dahulu, namun apabila data yang dimasukan sesuai dan berhasil maka peserta akan masuk ke halaman *input* minat. Pada halaman *input* minat, peserta akan diinstruksikan untuk memilih 3 pekerjaan berdasarkan minatnya, setelah itu peserta dapat mengerjakan soal tes psikologi RMIB dan data jawaban peserta akan disimpan di *localstorage*. Setelah peserta mengerjakan seluruh paket soal yang ada, keluaran dari plikasi tes psikologi RMIB ini akan menampilkan halaman hasil yang berisi 3 hasil *scoring* yang didapat dan 3 minat, juga akan menampilkan hasil kesimpulan berupa jenis pekerjaan apa yang cocok sesuai dengan hasil yang sudah di dapatkan dan pilihan pekerjaan pada jenis pekerjaan tersebut. Setelah mendapatkan hasil kesimpulan, data hasil disimpan kedalam *database*.

3.3. Diagram Alir Random Forest

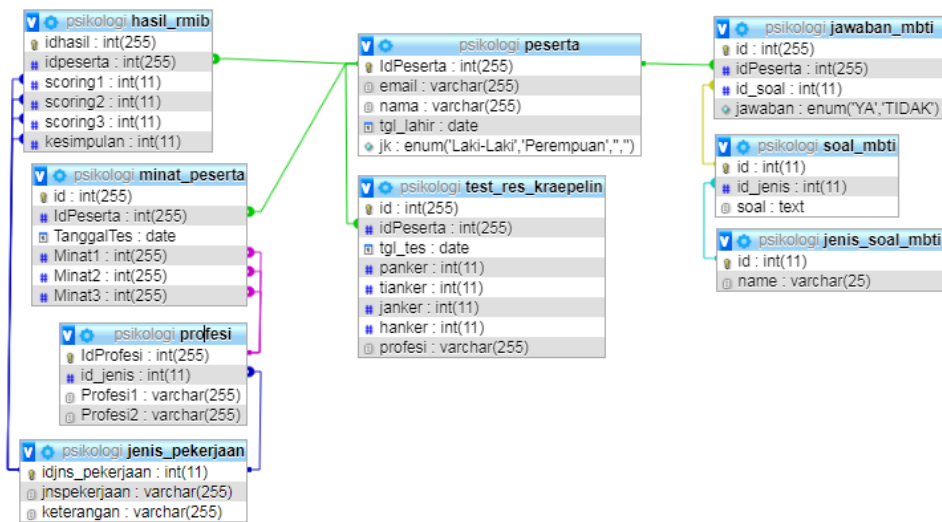
Random forest merupakan salah satu metode dalam *decision tree*, *decision tree* atau pohon pengambil keputusan merupakan sebuah diagram yang berbentuk pohon yang memiliki *root node* yang digunakan untuk mengumpulkan data. *Decision tree* mengklasifikasikan suatu sampel data yang belum diketahui kelasnya kedalam kelas-kelas yang ada. Penggunaan metode *random forest* dalam sistem tes psikologi RMIB ini yaitu dengan mencocokkan data yang ada pada *dataset* dengan hasil dari tes psikologi itu sendiri. Berikut merupakan *flowchart* dalam mengimplementasikan metode *random forest*.



Gambar 3.3 Flowchart Random Forest

Pada gambar 3.3 diatas, menjelaskan bagaimana tahapan-tahapan dalam mengimplementasikan *random forest*. Menyiapkan data yang diperlukan sebagai *dataset*, data yang digunakan diambil dari *database*. Membuat model klasifikasi *Gaussian* menggunakan *library scikit-learn random forest*, lalu melatih model klasifikasi tersebut. Setelah model klasifikasi dilatih, menguji model tersebut dan memeriksa nilai keakuratan menggunakan nilai aktual dan nilai prediksi.

3.4. Implementasi Database



Gambar 3.4 Implementasi Database

Keterangan setiap tabel pada *database* adalah sebagai berikut:

1. peserta : Menyimpan data seluruh peserta
2. hasil_rmib : Menyimpan data hasil tes psikologi RMIB
3. minat_peserta : Menyimpan data minat peserta
4. profesi : Menyimpan data pekerjaan
5. jenis_pekerjaan : Menyimpan data jenis pekerjaan

Gambar 4.8 merupakan implemmentasi *database* pada sistem tes psikologi berbasis komputer, terdapat 4 tabel yang dikhususkan untuk tes psikologi RMIB yaitu tabel hasil_rmib, minat_peserta, profesi, dan jenis_pekerjaan. Relasi antar tabel digunakan untuk mengkombinasikan data dari satu tabel dengan tabel lainnya dengan mencocokkan *primary key* dengan *foreign key* dengan tujuan untuk mempermudah dalam menganalisis data yang ada pada suatu *database*.

3.5. Pengujian Hasil Tes RMIB Menggunakan Metode Random Forest

Pengujian ini dilakukan kepada 30 responden dengan cara mengerjakan tes psikologi RMIB. Setelah pengguna telah selesai mengerjakan seluruh paket soal, data hasil jawaban pengguna akan dibandingkan dengan *dataset* menggunakan metode *Random Forest*. Berikut merupakan contoh hasil tes yang didapatkan oleh responden.

The screenshot shows a web application interface for a psychological test. The user's name is 'tess', age is '0 tahun', and gender is 'Laki-Laki'. The test results are displayed in a table:

Hasil Scoring	Minat
1 Personal Contact	1 Designer
2 Aesthetic	2 Penulis Komik
3 Medical	3 Composer

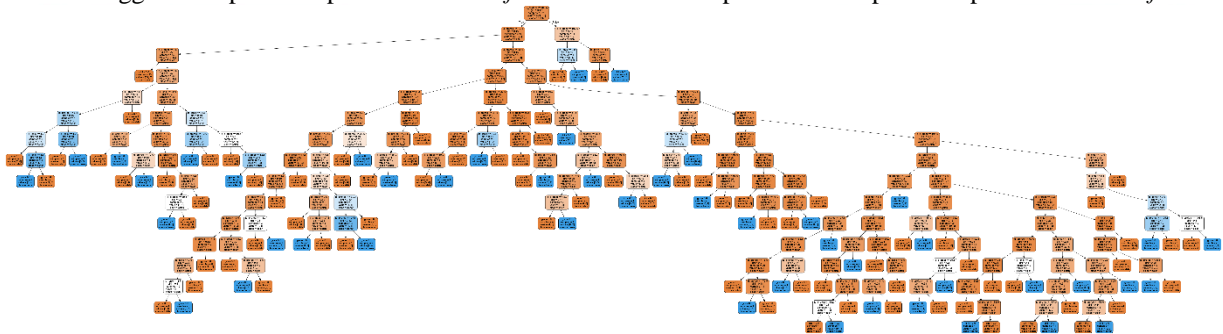
The console output shows the following JSON data:

```

    {
      "data_predict": Array(9),
      "hasil": Array(9)
    }
    
```

Gambar 3.5 Contoh Hasil Tes RMIB

Gambar diatas merupakan contoh dari hasil tes RMIB. Keluaran yang ditampilkan pada halaman hasil tes RMIB berisi 3 hasil scoring dengan jumlah nilai terendah dari 12 jenis pekerjaan yang sudah dikerjakan sebelumnya, dan ada minat peserta yang telah dipilih oleh peserta sebelum mengerjakan tes RMIB. Tiap hasil *scoring* dicocokkan dengan masing-masing minat yang telah dipilih sebelumnya, mencocokkan hasil *scoring* dan minat menggunakan pohon keputusan *random forest*. Berikut merupakan contoh pohon keputusan *random forest*.



Gambar 3.6 Pohon Keputusan *Random Forest*

Variabel yang digunakan pada pohon keputusan *random forest* ada 3 yaitu *id_jenis*, *IdProfesi*, dan *id_jenispekerjaan*. Masing-masing variabel diambil dari database seperti gambar 3.4. Hasil *scoring* yang telah didapatkan akan di cek dengan minatnya, apabila hasil dari kecocokan adalah salah maka akan diberi nilai 0 sedangkan apabila hasil dari kecocokan adalah benar akan diberi nilai 1. Hasil kesimpulan dari tes RMIB ini yaitu rekomendasi jenis pekerjaan berdasarkan kecocokan hasil scoring dengan minat, apabila tidak ada kecocokan dari semua hasil yang didapat maka rekomendasi jenis pekerjaannya adalah *ranking* tertinggi dari hasil *scoring* yang sudah didapat. Berdasarkan data hasil yang telah didapatkan, 90% pengguna mendapatkan hasil cocok antara hasil *scoring* dengan pekerjaan yang diminatnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil tugas akhir ini dapat ditarik beberapa kesimpulan, beberapa diantaranya adalah :

1. Berdasarkan hasil pengujian tes RMIB, 90% pengguna mendapatkan hasil yang cocok atau sesuai antara hasil *scoring* dengan pekerjaan yang diminatnya.
2. Berdasarkan hasil validasi oleh psikolog, tes psikologi RMIB berbasis komputer ini dapat berjalan sesuai dengan tes psikologi RMIB berbasis kertas.

Referensi:

- [1] Wahidah Fitriani, 2012 “Bias Budaya Dalam Tes Psikologi Ditinjau Dari Aspek *Testee* dan Alternatif Solusinya” Ta’ dib, Vol.15, No. 2
- [2] Bayu Prasetyo, 2016 “Aplikasi Tes Minat Rothwell Miller Interest Blank”
- [3] Ahmad Tirta Hutomo, Muhammad Nasrun, Casi Setianingsih, 2020 “Perancangan dan Implementasi Tes Psikologi Rothwell Miller Interest Blank Berbasis Komputer Dengan Metode Fuzzy Sebagai Pengambilan Keputusan”
- [4] “What is Artificial Intelligence? How Does AI Work? | Built In,” BuiltIn.com, 2017. <https://builtin.com/artificial-intelligence> (diakses September 2020).
- [5] Dicoding Intern, “Apa Itu Kecerdasan Buatan? Berikut Pengertian dan Contohnya - Blog | Dicoding Indonesia,” Blog | Dicoding Indonesia, Jul. 15, 2020. <https://www.dicoding.com/blog/kecerdasan-buatan-adalah/> (diakses Desember 2020).
- [6] “Artificial Intelligence/Kecerdasan Buatan – Apa itu dan mengapa hal itu penting,” Sas.com, 2010. https://www.sas.com/id_id/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html (diakses September 2020).
- [7] “Random Forest - an overview | ScienceDirect Topics,” Sciencedirect.com, 2017. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/random-forest> (diakses September 2020).
- [8] Asmita Singh, Malka N. Halgamuge, Rajasekaran Lakshmganthan, 2017 “*Impact of Different Data Types on Classifier Performance of Random Forest, Naïve Bayes, and K-Nearest Neighbors Algorithms*” International Journal of Advanced Computer Science and Applications Vol. 8, No. 12
- [9] Achmad Solichin, 2016. Pemrograman Web dengan PHP dan MYSQL. Jakarta: Indonesia Budi Luhur
- [10] Jeremy Ezra Hartono, Alexander Setiawan, Justinus Adjarwirawan, 2016 “Pembuatan Aplikasi Pemilihan Karir dan Peminatan Bakat Melalui Tes Psikologi Self Directed Search dengan Metode Dempster Shafer” Jurnal Infra, Vol. 4, No. 2

- [11] Muhammad Hanifudin, 2018 “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Teori Psikologi Rothwell Miller Interest Blank (RMIB)” J-INTECH Vol. 06, No. 01
- [12] Avinash Navlani, “Random Forests Classifiers in Python,” DataCamp Community, 2018. <https://www.datacamp.com/community/tutorials/random-forests-classifier-python> (diakses Desember 2020).
- [13] “sklearn.ensemble.RandomForestClassifier — scikit-learn 0.24.0 documentation,” Scikit-learn.org, 2020. <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.ensemble.RandomForestClassifier.html> (diakses Desember 2020).