

SISTEM PENGESAN PERBELANJAAN PELAJAR BERASASKAN KECERDASAN BUATAN

Yeoh Kai Jhinn
Kerk Yi Wen

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Projek ini bertujuan untuk mencipta sistem pakar berasaskan web dalam talian yang mendidik pelajar tentang cara mengurus kewangan peribadi dengan berkesan dengan menggunakan sistem berasaskan peraturan logik kabur. Pelajar kemudiannya dinasihatkan berdasarkan perbelanjaan harian mereka. Pendekatan berasaskan peraturan logik kabur digunakan sebagai penanda aras sebagai panduan untuk mengutamakan belanjawan mereka. Tiga faktor yang akan memberi kesan kepada perbelanjaan pelajar, iaitu pendapatan ibu bapa, pengaruh rakan sebaya, dan ciri-ciri personaliti dipertimbangkan, nasihat peribadi. Metodologi yang digunakan dalam projek ini adalah kaedah kajian yang digabungkan dengan kaedah kajian lapangan, literatur, dan kaedah langsung. Metodologi ini mengiktiraf kepentingan persekitaran sosial dalam menentukan kehidupan dan pengalaman orang ramai dan menghasilkan data yang sangat terperinci. Sistem ini terdiri daripada ciri seperti penjejak untuk melihat aliran wang dan penasihat untuk memberikan nasihat berdasarkan penemuan tabiat berbelanja mereka. Hasilnya, pelajar akan mewujudkan tabiat berbelanja yang cemerlang melalui penggunaan sistem berasaskan web yang dicadangkan secara kerap.

1 PENGENALAN

Selepas berbulan-bulan terkurung dan penjarakan sosial akibat COVID-19 yang juga dikenali sebagai Coronavirus, pengguna telah dipaksa untuk membeli-belah secara berbeza – mengutamakan perkara yang penting dan menukar talian pembayaran untuk membeli-belah dalam talian lebih daripada sebelumnya. Internet atau dikenali secara meluas sebagai World

Wide Web berkembang pesat daripada media perkongsian maklumat kepada platform di mana-mana bagi beberapa aplikasi seperti: perbankan dalam talian, transaksi dalam talian, e-dagang, beli-belah dalam talian, perdagangan dalam talian dan lain-lain. Penyelidikan baharu memberikan pandangan tentang bagaimana pandemi telah mengalihkan membeli-belah ke web. Memandangkan dunia moden tidak pernah menghadapi apa-apa seperti Coronavirus pada skala ini sebelum ini, ramai yang tidak bersedia. Berdasarkan sumber online dari “Digital Commerce 360” , dua pertiga daripada pengguna telah meningkatkan membeli-belah dalam talian kerana coronavirus dan satu perempat daripada pengguna sudah melakukan lebih daripada 90% daripada membeli-belah dalam talian mereka. Dipecahkan mengikut umur, adalah tidak menghairankan bahawa golongan muda berumur 18- 24 tahun secara statistik akan menghadapi lebih banyak situasi pandemik dalam hidup mereka di mana mereka kebanyakannya masih pelajar.

Sistem berasaskan peraturan logic kabur menyediakan mekanisme pengiraan yang terdapat dalam kebanyakan sistem pakar. Pengetahuan ditentukan melalui fakta dan peraturan *IF-THEN*, dan modus ponens digunakan sebagai kaedah inferens asas untuk mendapatkan kesimpulan baharu daripada pengetahuan sedia ada. Peraturan pengeluaran ini dalam banyak kes membenarkan pengekodan kepakaran yang jelas tentang domain tertentu, selalunya sebagai pasangan situasi-tindakan di mana bahagian IF peraturan menentukan aspek situasi yang membawa kepada satu atau lebih tindakan seperti yang diterangkan dalam bahagian *THEN*. Patel et al. (2014) telah menilai prestasi akademik pelajar dengan mengambil kira pelbagai faktor seperti kehadiran, peperiksaan dalaman, tugas makmal, dan penilaian kerja berpasukan. Ingoley dan Bakal (2012) telah membuang metodologi tradisional penilaian prestasi pelajar dengan turut mengambil kira faktor peribadi seperti tekanan dan menerima hakikat bahawa sistem penilaian adalah tidak telus. Hameed dan Sorensen (2010) telah membangunkan sistem yang boleh dipercayai dan teguh menggunakan fungsi keahlian Gaussian untuk penilaian pelajar. Xu et al. (2002) telah memperibadikan sistem pendidikan berasaskan web berkenaan dengan bahan pembelajaran, kuiz dan nasihat untuk mencapai keberkesanan dalam pembelajaran.

Daripada semakan didapati tidak banyak rujukan yang menangani isu perbelanjaan pelajar menggunakan pendekatan berasaskan peraturan logic kabur. Projek ini bertujuan untuk membina sistem dalam talian yang menasihati pelajar untuk menguruskan perbelanjaan peribadi. Projek ini akan dapat menasihati pelajar tentang tabiat berbelanja mereka. Pertama,

pengguna boleh memasukkan perbelanjaan mereka, kemudian ia akan menjana nasihat kepada pengguna untuk mengelakkan tabiat berbelanja berlebihan. Richard Record, ketua ekonomi Bank Dunia di Malaysia telah menyatakan kebimbangannya terhadap kos sara hidup di Malaysia. Ketua ekonomi Bank Islam Malaysia Bhd Mohd Afzanizam Abdul Rashid berkongsi tanggapan yang sama seperti Rekod kerana beliau berkata kos sara hidup akan terus meningkat walaupun terdapat kenaikan kecil dalam kadar inflasi di mana kadar marginal telah meningkat kepada 0.6% untuk sebelas pertama bulan daripada 1.0% pada 2018 dan 3.7% pada 2017.

2 PENYATAAN MASALAH

Seluruh dunia dikejutkan dengan wabak di mana pengguna terpaksa membeli-belah secara berbeza-mengutamakan perkara yang penting dan menukar kaedah pembelian untuk membeli-belah dalam talian lebih daripada sebelumnya. Berdasarkan sumber dari “World Economic Forum”, berbilion-bilion orang yang terjejas oleh pandemik COVID-19 memacu "Anjakan bersejarah dan dramatik dalam tingkah laku pengguna" - menurut penyelidikan terkini daripada PwC. Namun begitu, membeli-belah dalam talian telah menjadi kebiasaan baru dan ramai yang terjangkit dengan keselesaan norma baharu ini sehingga membeli barangan yang tidak penting atau tidak berguna. Bagaimanapun, menurut Zaltman (2003), 95% keputusan pembelian yang dibuat setiap hari adalah separa sedar. Ini akan memupuk tabiat buruk kerana mereka akan membeli secara tidak rasional. Terdapat beberapa aplikasi pengesanan perbelanjaan yang sedia ada yang boleh digunakan untuk membantu pengguna mengawal perbelanjaan mereka. Namun terdapat beberapa kekurangan pada aplikasi yang sedia ada ini. Antara yang paling ketara adalah tidak dapat mengeksport data ke peranti lain dan kekerapan kehilangan data dan nombor belanjawan yang betul selepas kemas kini.

3 OBJEKTIF

Sistem pakar yang sesuai, yang boleh mengenal pasti tahap prestasi modal intelek dicadangkan. Objektif projek ini adalah:

1. Untuk memperoleh peraturan mengenai perbelanjaan peribadi daripada pakar.

2. Untuk membangun sistem pemantauan perbelanjaan berasaskan pendekatan berasaskan peraturan logik kabur.
3. Untuk menilai prestasi sistem.

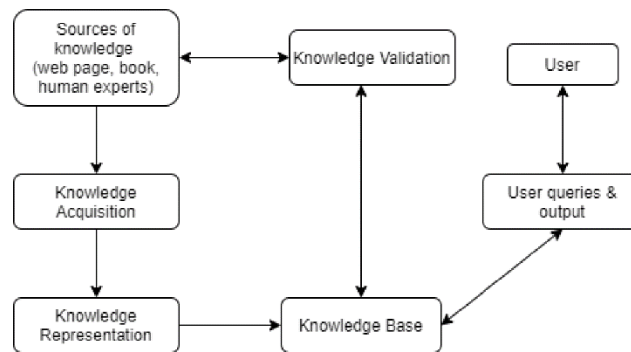
4 METOD KAJIAN

Kaedah kajian yang digunakan adalah kaedah kajian yang digabungkan dengan kaedah kajian lapangan kesusasteraan dan kaedah langsung di mana bahan-bahan yang diperlukan untuk menjalankan kajian ini sebahagiannya diperolehi daripada internet dan paling banyak secara langsung diperolehi daripada kajian lapangan. Berikut adalah langkah-langkah yang digunakan:

1. Kajian literatur untuk mereka bentuk aplikasi menggunakan sistem pakar.
2. Mereka bentuk antara muka sistem web yang disesuaikan dengan keperluan pengguna.

Proses membina sistem pakar:

1. Menentukan ciri-ciri masalah.
2. Pengetahuan jurutera dan pakar domain bekerja secara koheren untuk menentukan masalah.
3. Pengetahuan jurutera menterjemah pengetahuan ke dalam bahasa yang boleh difahami oleh komputer, iaitu bahasa Python kerana peraturan dibangunkan menggunakan pendekatan berasaskan peraturan logik kabur. Kemudian, inferens enjin, struktur penaakulan yang boleh digunakan pengetahuan apabila ia diperlukan.
4. Pakar Pengetahuan menentukan cara mengintegrasikan penggunaan pengetahuan yang tidak pasti dalam proses penaakulan dan jenis penjelasan yang akan berguna.



Rajah 1: Rajah Metodologi Pengetahuan Jurutera

5 HASIL KAJIAN

Sistem Pengesanan Perbelanjaan Pelajar Berasaskan Kecerdasan Buatan telah berjaya dibangunkan dalam tempoh yang ditetapkan. Sistem ini menggunakan dua bahagian yang berbeza iaitu “front-end” yang mewakili rekabentuk atau antaramuka sistem yang akan digunakan oleh pengguna. Bagi bahagian pertama ini, teknologi yang digunakan termasuklah kerangka “Anvil Works” untuk mereka bentuk antaramuka yang lebih intuitif dan menarik perhatian pengguna.

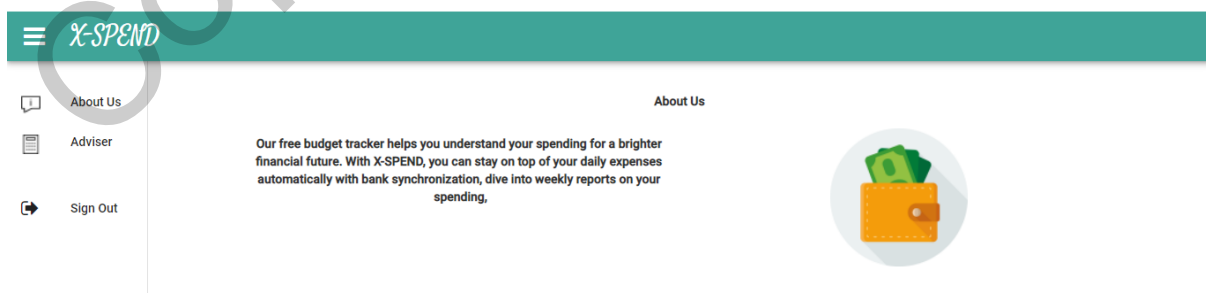
Bahagian kedua untuk sistem ini adalah bahagian “back-end” dimana ianya mewakili bahagian pemprosesan sistem ini. Bahagian ini dibangunkan dengan menggunakan kerangka “Google Colaboratory”, pemprosesan data daripada antaramuka dan pangkalan data dapat dilakukan dengan lebih teratur.

5.1 Daftar dan Log Masuk

Rajah 2: Laman daftar dan log masuk

Rajah 5.1 menunjukkan antara muka tempat pelajar mendaftar dan log masuk dengan memasukkan kelayakan mereka. Pelajar juga dibenarkan mendaftar atau log masuk menggunakan log masuk pihak ketiga iaitu sama ada Google atau Facebook.

5.2 Papan Pemuka (Paparannya desktop)



Rajah 3: Papan pemuka (paparan desktop)

Rajah 5.2 menunjukkan papan pemuka atau juga menu utama di mana pelajar akan dibawa ke selepas mereka mendaftar masuk atau mendaftar. Bar sisi menunjukkan dua halaman iaitu Mengenai Kami dan juga Penasihat Perbelanjaan.

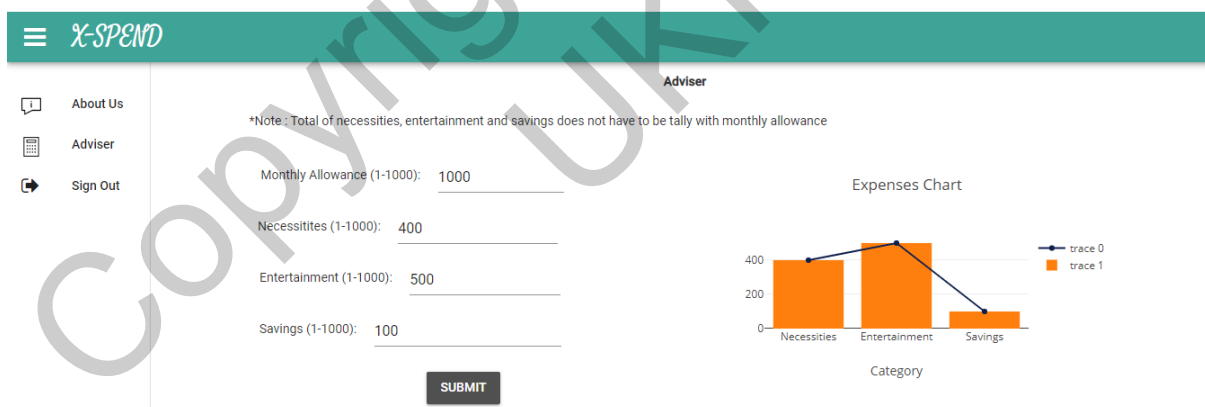
5.3 Halaman Penasihat Perbelanjaan (paparan desktop)

The screenshot shows the 'Adviser' page of the X-SPEND application. It features a sidebar with 'About Us', 'Adviser', and 'Sign Out' options. The main content area includes a note: '*Note : Total of necessities, entertainment and savings does not have to be tally with monthly allowance'. Below this is a form with four input fields: 'Monthly Allowance (1-1000):', 'Necessities (1-1000):', 'Entertainment (1-1000):', and 'Savings (1-1000):'. A 'SUBMIT' button is located at the bottom of the form. To the right, there is an 'Expenses Chart' which is currently empty, with a y-axis ranging from 0 to 400 and an x-axis labeled 'Category' with categories 'Necessities', 'Entertainment', and 'Savings'.

Rajah 4: Halaman Penasihat Perbelanjaan (paparan desktop)

Rajah 5.3 menunjukkan halaman di mana pelajar akan mengisi semua butiran di borang. Pelajar akan diminta memasukkan jumlah elaun/perbelanjaan mereka dan semua perbelanjaan mereka yang dikategorikan kepada tiga kumpulan keperluan seperti makanan dan pakaian, hiburan seperti sukan dan rekreasi dan simpanan yang berbeza.

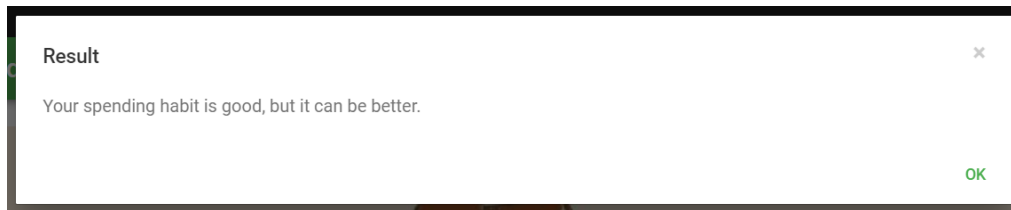
5.4 Carta Visualisasi Perbelanjaan (paparan desktop)



Rajah 5: Carta Visualisasi Perbelanjaan (paparan desktop)

Rajah 5.4 menunjukkan muka surat yang sama seperti di atas tetapi setelah semua pengiraan dilakukan. Carta akan dipaparkan mengikut nombor yang dimasukkan oleh pelajar. Ini akan menunjukkan corak perbelanjaan pelajar.

5.5 Nasihat *Pop-up*

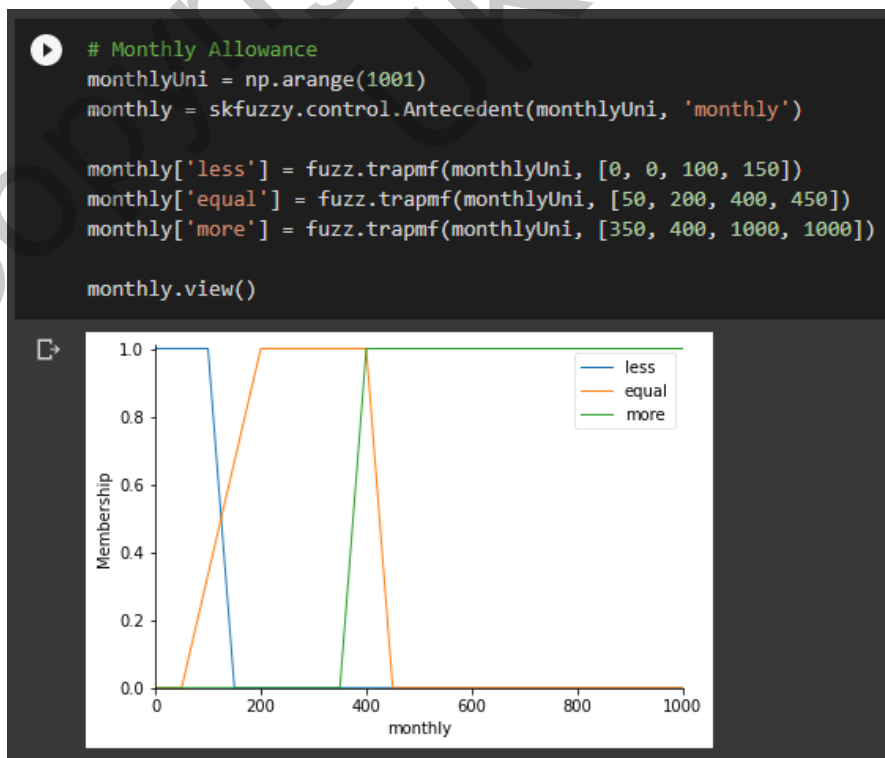


Rajah 6: Contoh Nasihat *Pop-up*

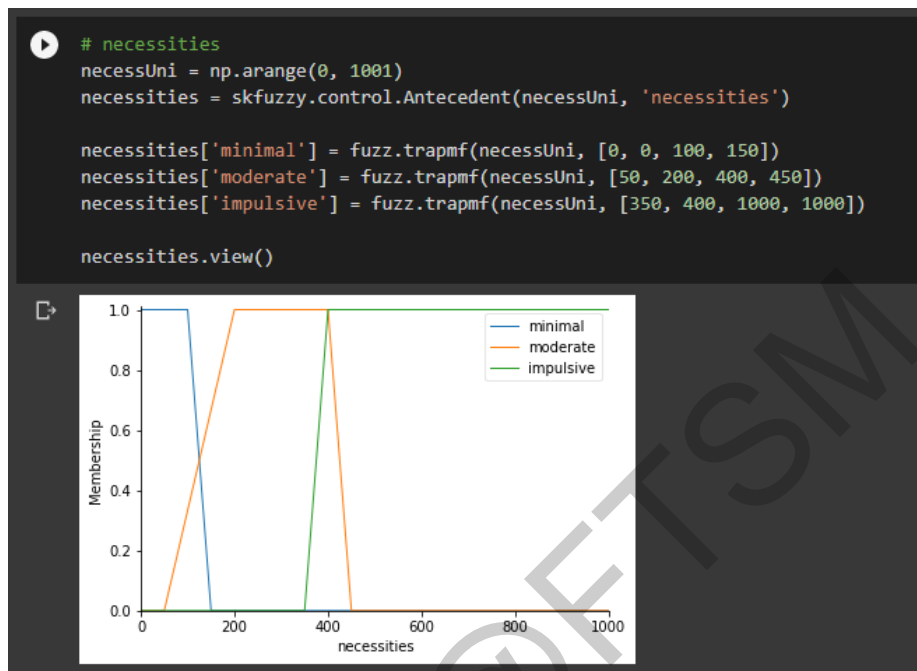
Rajah 5.5 menunjukkan contoh nasihat pop timbul daripada sistem. Setiap nasihat pop timbul akan berdasarkan jumlah yang pelajar masukkan. Sistem akan mengira dan memberikan cadangan sewajarnya.

5.6 SEGMENT KOD KRITIKAL

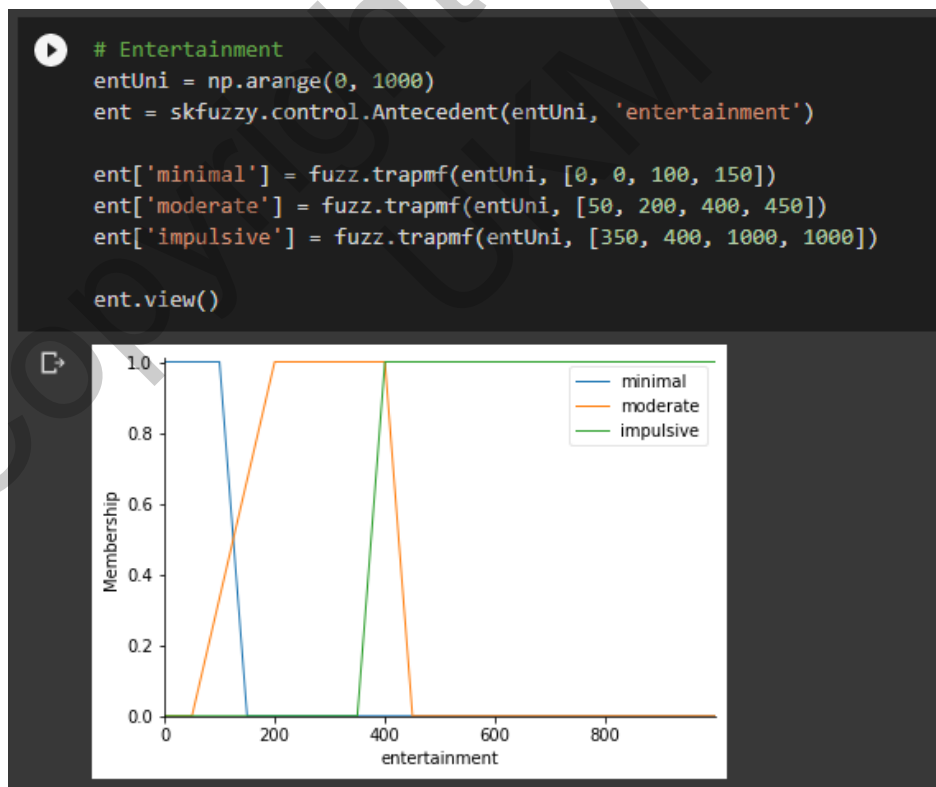
Segmen kod kritikal ini adalah segmen dimana aturcara yang kompleks dihasilkan untuk fungsi-fungsi yang terdapat dalam sistem ini. Anvil Works digunakan untuk membangunkan antara muka reka bentuk sistem manakala Google Colaboratory digunakan untuk menjana kod-kod Python serta peraturan dalam sistem kawalan. Rajah-rajah di bawah menunjukkan kod bagi setiap data yang akan digunakan untuk pengiraan dan juga untuk menjana corak perbelanjaan.



Rajah 7: Sumber kod bagi Perbelanjaan Bulanan



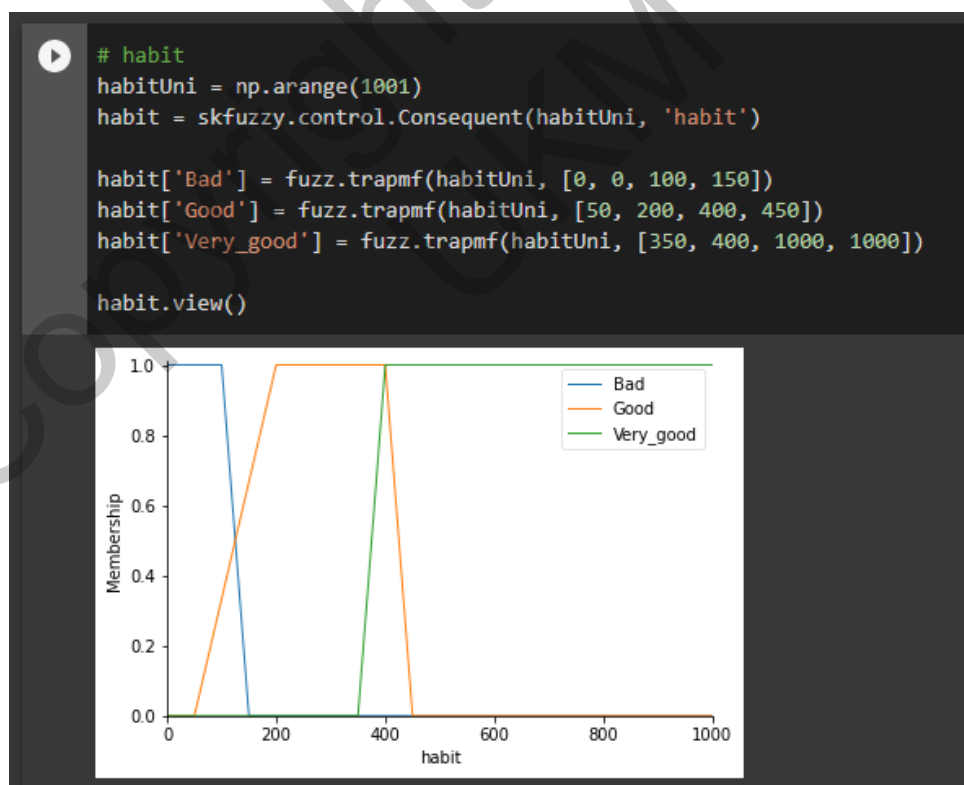
Rajah 8: Sumber kod bagi Keperluan



Rajah 9: Sumber kod bagi Hiburan



Rajah 10: Sumber kod bagi Simpanan



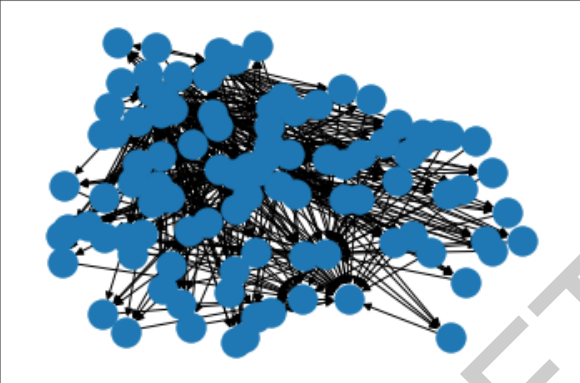
Rajah 11: Sumber kod untuk menjana corak perbelanjaan

```

# create control system
rules = []
for ind in range(1, 81):
    rules.append(eval('rule' + str(ind)))

ctrl_sys = skfuzzy.control.ControlSystem(rules)
ctrl_sys.view()

```



Rajah 12: Kod untuk menjana peraturan dalam sistem kawalan

```

# testing
simulation = skfuzzy.control.ControlSystemSimulation(ctrl_sys)

cont = True
while cont:
    monthly_input = float(input("Enter monthly allowance (1-1000): "))
    necessities_input = int(input("Enter necessities (1-1000): "))
    ent_input = int(input("Enter entertainment (1-1000): "))
    savings_input = int(input("Do you have savings (1-1000): "))

    simulation.input['monthly'] = monthly_input
    simulation.input['necessities'] = necessities_input
    simulation.input['entertainment'] = ent_input
    simulation.input['savings'] = savings_input
    simulation.compute()

    habit_output = simulation.output['habit']

    print('Spending habits:', habit_output)
    cont = False if input("Enter 'q' to exit: ") == 'q' else True
    print("\n")

Enter monthly allowance (1-1000): 800
Enter necessities (1-1000): 300
Enter entertainment (1-1000): 200
Do you have savings (1-1000): 200
Spending habits: 272.2222222222222
Enter 'q' to exit: q

```

Rajah 13: Kod untuk menguji simulasi dalam kod Python sebelum menghubungkan dengan antara muka reka bentuk

```

! pip install anvil-uplink

Requirement already satisfied: anvil-uplink in /usr/local/lib/python3.7/dist-packages (0.3.42)
Requirement already satisfied: six in /usr/local/lib/python3.7/dist-packages (from anvil-uplink) (1.15.0)
Collecting argparse
  Using cached argparse-1.4.0-py2.py3-none-any.whl (23 kB)
Requirement already satisfied: future in /usr/local/lib/python3.7/dist-packages (from anvil-uplink) (0.16.0)
Requirement already satisfied: ws4py in /usr/local/lib/python3.7/dist-packages (from anvil-uplink) (0.5.1)
Installing collected packages: argparse
Successfully installed argparse-1.4.0

import anvil.server
anvil.server.connect("server_L7w7SYZwXUNNPGNX7F5FTVDD-PHMwL73YLEDmM6RT")

Connecting to wss://anvil.works/uplink
Anvil websocket open
Connected to "Default Environment" as SERVER

```

Rajah 14: Kod untuk menghubungkan server Anvil ke antara muka sistem

6 KESIMPULAN

Kertas kerja ini membentangkan proses pembangunan untuk sistem pakar berasaskan web. Berdasarkan proses ini projek pembangunan sistem pakar berasaskan web boleh dianggap sebagai percubaan penggabungan dua sub-projek iaitu sistem pakar dan laman web/aplikasi web yang mungkin agak besar. Walaupun sistem pakar berasaskan web adalah perkara biasa, terdapat kekurangan perbincangan mengenai seni bina mereka berkenaan dengan cara pengendalian pertanyaan diedarkan. Kebanyakan aplikasi menggunakan pangkalan pengetahuan sistem pakar di pelayan. Kertas kerja ini telah menerangkan sampel aplikasi dengan pelbagai gaya seni bina di mana peta jalan disediakan dan amalan terbaik untuk dipatuhi semasa membangunkan aplikasi, menghasilkan penciptaan program yang tersusun dengan baik. Semua objektif telah dicapai dengan jayanya. Maklum balas seperti menambah mesej alu-aluan diselesaikan dan maklum balas seperti pemuatan web yang perlahan tidak dapat dikawal kerana pelbagai sebab perkakasan serta keadaan rangkaian.

RUJUKAN

World Economic Forum. 2021. The pandemic has changed consumer behaviour forever - and online shopping looks set to stay.

<https://www.weforum.org/agenda/2021/07/global-consumer-behaviour-trends-online-shopping/>

Tellis, W. M. (1997). Application of a Case Study Methodology . *The Qualitative Report*, 3(3), 1-19.

<http://nsuworks.nova.edu/tqr/vol3/iss3/1>

S. Patel, P. Sajja, and A. Patel. 2014. “Fuzzy logic based expert system for students performance evaluation in data grid environment,” *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 5, no. 1.

S. Ingoley and J. Bakal. 2012. “Evaluation of student performance in laboratory applications using fuzzy logic,” *International Journal on Advanced Computer Engineering and Communication Technologies*, vol. 1, pp. 2278 –5140.

D. Xu, H. Wang, and K. Su. 2002. “Intelligent student profiling with fuzzy models,” in *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS’02)-Volume 3 - Volume 3, HICSS ’02, (Washington, DC, USA)*, pp. 81.2–, IEEE Computer Society.

Dubois D., Esteva F., Garcia P., Godo L., De Mántaras R.L., Prade H. (1999) Case-based reasoning: A fuzzy approach. In: Ralescu A.L., Shanahan J.G. (eds) *Fuzzy Logic in Artificial Intelligence. FLAI 1997. Lecture Notes in Computer Science (Lecture Notes in Artificial Intelligence)*, vol 1566. Springer, Berlin, Heidelberg

Aimbity AS. 2020. Monefy (Varies with device) [Mobile app]. App Store.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.monefy.app.lite&hl=en>

Dayspring Technologies. 2020. Goodbudget (2.11) [Mobile app]. App Store.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dayspringtech.envelopes&hl=en>

Malaysian Department of Insolvency (Mdi). (2020). Bankruptcy. Retrieved from

<http://www.mdi.gov.my/index.php/about-us/resources/statistics/bankruptcy>

Lizelle Conradie. 2019. Rules-based approach vs Principle-based approach to regulation in the Financial Industry.

<https://www.etude.co.za/article.php?article=32>

Metawa, N., Elhoseny, M., Hassanien, A. E., & Hassan, K. 2020. *Expert systems in finance: Smart financial applications in big data environments*. London: Routledge.

M Togai and H Watanabe. 1986. Expert system on a chip: an engine for real-time approximate reasoning. In Proceedings of the ACM SIGART international symposium on Methodologies for intelligent systems (ISMIS '86). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 147–154. DOI: <https://doi.org/10.1145/12808.12825>

SDEEK, R., & SARAÇOĞLU, R. 2016. A MOBILE EXPERT SYSTEM APPLICATION FOR SOLVING PERSONAL COMPUTER PROBLEMS. *Selcuk-Teknik Dergisi*, 15(3), 173-185. Retrieved from <http://sutod.selcuk.edu.tr/sutod/article/view/349>

Ayalon M. and Even R. 2012. Deductive Reasoning and Learning. In: Seel N.M. (eds) Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springer, Boston, MA.

https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_659

SPENDEE. 2020. Spendee (4.5.5) [Mobile app]. App Store.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cleevio.spendee&hl=en>

Metawa, N., Elhoseny, M., Hassanien, A. E., & Hassan, K. 2020. Expert systems in finance:

Smart financial applications in big data environments. London: Routledge.

M Togai and H Watanabe. 1986. Expert system on a chip: an engine for real-time approximate reasoning. In Proceedings of the ACM SIGART international symposium on Methodologies for intelligent systems (ISMIS '86). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 147–154. DOI

<https://doi.org/10.1145/12808.12825>

SDEEK, R., & SARAÇOĞLU, R. 2016. A MOBILE EXPERT SYSTEM APPLICATION FOR SOLVING PERSONAL COMPUTER PROBLEMS. *Selcuk-Teknik Dergisi*, 15(3), 173-185.

<http://sutod.selcuk.edu.tr/sutod/article/view/349>

Elizabeth Warren. 2005. *All Your Worth: The Ultimate Lifetime Money Plan*. United States : American Politician and United States Senator.

Artificial Intelligence - Expert Systems

https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_expert_systems.htm

Scot Petersen. 2016. Expert System

<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/expert-system>

TF306189 BAB III LANDASAN TEORI

<http://e-journal.uajy.ac.id/6378/4/TF306189.pdf>

P. K. Wamuyu, “Promoting savings among low income earners in Kenya through mobile money,” 2016 IST-Africa Conf. IST-Africa 2016, pp. 1–11, 2016

Digital Commerce 360. 2020. Two Thirds of consumers have increased online shopping because of the coronavirus.

<https://www.digitalcommerce360.com/2020/08/11/two-thirds-of-consumers-have-increased-online-shopping-because-of-the-coronavirus/>