

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI PROCESS MINING PADA ONLINE EVALUATION TEST DENGAN ALGORITMA HEURISTICS MINER

Sekar Ayu Karindra¹, Ema Rachmawati², Ade Romadhony³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam pengujian Multiple Choice Question, seringkali muncul pertanyaan apakah suatu urutan dalam menjawab pertanyaan yang diajukan dalam online evaluation test (online test) itu penting, atau apakah seharusnya urutan dalam menjawab pertanyaan dibuat secara tetap dan tidak memungkinkan peserta tes mengulangi soal yang sudah dijawab atau apakah sebaiknya peserta diberi kebebasan dalam menentukan alur dalam menjawab soal. Selain itu, kadang kita juga sulit menentukan apakah hasil yang diperoleh dalam online test mencerminkan kemampuan sebenarnya dari peserta.

Pada tugas akhir ini, salah satu teknik Process Mining, yaitu Process Discovery diimplementasikan pada online test menggunakan algoritma Heuristics Miner dan dilakukan analisis untuk mengetahui kemampuan sebenarnya dari peserta test, pengaruh model navigasi terhadap kinerja peserta test, pengaruh pemilihan soal dengan kemampuan tiap peserta serta pola pengerjaan yang banyak dipilih oleh peserta test. Data yang digunakan merupakan data log online test TOEFL Preparation pada e-learning pembelajaran Bahasa Inggris dari salah satu lembaga bahasa.

Hasil penelitian adalah bahwa model navigasi memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kinerja peserta test, kemampuan yang berupa kelebihan dan kelemahan peserta dapat diketahui sehingga nantinya akan memudahkan peserta untuk lebih fokus pada bagian mana peserta harus meningkatkan kemampuannya, serta pola pengerjaan yang banyak dipilih oleh peserta dapat diketahui sehingga nantinya dapat menjadi evaluasi bagi pihak penyelenggara online test dalam penyusunan soal.

Kata Kunci : Process Mining, Process Discovery, online test, data log, Heuristics Miner.

Abstract

In the Multiple Choice Question test, often the question arises whether a sequence in answering the question posed in an online evaluation test (online test) is important, or whether the order in answering the question should be made permanently and does not allow participants to repeat the test questions has been answered or whether participants should be given freedom in determining the flow in answering questions. In addition, we also sometimes difficult to determine whether the results obtained in the online test reflects the actual ability of the participants.

In this thesis, one of the Process Mining's techniques, Process Discovery, that is implemented on an online test using Heuristics Miner algorithm and performed analysis to determine the true capabilities of the test participants, the effects of navigational models on the performance of test participants, the effects of questions chosen by participants on their ability and most patterns that has been chosen by the participants test. The data used is an online test's log data from TOEFL Preparation tests on e-learning used by one of English language institute.

The results of this study are that the navigation model gives a significant influence on the performance of test participants, the strength and weakness abilities of participants can be known so that later will allow them to focus more on where they have to improve its capabilities, as well as patterns of answering questions that has been chosen by the participants can known so that later can become an evaluation for the test organizers in the test preparation.

Keywords : Process Mining, Process Discovery, online test, log data, Heuristics Miner.

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang masalah

Dengan perkembangan teknologi saat ini, masyarakat pun mulai mengenal metode pembelajaran baru melalui media internet. Pembelajaran melalui media internet sering disebut *e-learning*. Dalam *e-learning* terdapat beberapa proses belajar seperti pemberian materi belajar, pemberian *review* pembelajaran dan *online evaluation test* [10]. *Online evaluation test* (selanjutnya disebut *online test*) adalah metode evaluasi terhadap kinerja seseorang yang dilakukan secara *online*.

Analisis yang mendalam terhadap *online test* membantu dalam mencapai pemahaman yang baik mengenai kinerja dan kualitas diri seseorang serta kualitas pertanyaan yang diajukan dalam *online test*. Dalam pengujian *Multiple Choice Question*, seringkali muncul pertanyaan apakah suatu urutan dalam menjawab pertanyaan yang diajukan dalam *online test* itu penting, atau apakah seharusnya urutan dalam menjawab pertanyaan dibuat secara tetap dan tidak memungkinkan peserta tes mengulangi soal yang sudah dijawab atau apakah sebaiknya peserta diberi kebebasan dalam menentukan alur dalam menjawab soal. Dalam beberapa studi, model navigasi tersebut dinilai dapat mempengaruhi kinerja peserta *online test* [8]. Selain itu, kadang juga sulit menentukan apakah hasil yang diperoleh dari *online test* mencerminkan kemampuan sebenarnya yang dimiliki peserta. Selama ini, yang dilihat adalah jika hasilnya memuaskan maka seseorang itu dikatakan memiliki kemampuan lebih dan menguasai materi. Namun, pada kenyataannya belum tentu seperti itu. Analisis alur proses tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *Data Mining*. Akan tetapi, dalam penggunaan teknik *Data Mining* tersebut hanya akan diperoleh dependensi data dan pola yang sederhana dari proses tersebut serta tidak memberikan visualisasi yang baik mengenai alur prosesnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik analisis data yang berfokus pada proses yang terjadi dalam *online test* dan dapat memberikan informasi yang detail mengenai proses tersebut. Teknik itu dinamakan *Process Mining*.

Process Mining adalah suatu riset terbaru yang dikembangkan dari teknik *Data Mining*, yang berfokus pada aliran proses bisnis dan penggalian informasi dari aliran proses yang terjadi dari suatu *event log* yang terekam dalam suatu sistem informasi [9]. Tujuan dari *Process Mining* adalah untuk mengekstraksi informasi esensial dari *event log* yang terekam dalam sistem informasi. *Process Mining* terdiri dari tiga tipe utama, yaitu : *Process Discovery*, *Process Extention* serta *Conformance Checking* [9].

Dalam Tugas Akhir ini, tipe *Process Mining* yang dilakukan adalah *Process Discovery*. *Process Discovery* adalah teknik membangun model proses secara komplit dan terstruktur yang dapat digunakan untuk mengobservasi *behavior* dari suatu proses [9]. Adapun algoritma yang digunakan dalam *Process Discovery* adalah algoritma *Alpha Miner*, *Heuristics Miner*, *Genetic Algorithm* dan *Fuzzy Miner*. Tiap algoritma memiliki pendekatan yang berbeda-beda dalam menganalisis proses yang terjadi. Misalkan dalam algoritma *Alpha Miner*, frekuensi proses (banyaknya suatu proses mengikuti proses selanjutnya) tidak diperhitungkan dan tidak mampu menangani *blank task* (disaat tidak terjadi proses apapun). Sedangkan dalam algoritma *Heuristics Miner*, frekuensi proses merupakan hal yang penting dan dapat menangani *blank task*. Pada dasarnya, algoritma *Heuristics Miner* ini merupakan perbaikan dari algoritma *Alpha Miner* [2]. Oleh karena itu, algoritma yang akan dipakai dalam Tugas Akhir ini adalah algoritma *Heuristics Miner* [13].

Pada Tugas Akhir ini, data yang diolah didapat dari *event log* proses *online test* dalam sebuah sistem *e-learning*. Kemudian dilakukan analisis terhadap alur proses yang terjadi dalam *online test* sehingga dapat diketahui kemampuan sebenarnya yang dimiliki oleh peserta *online evaluation test* serta dapat mengetahui pengaruh model navigasi terhadap kinerja peserta.

1.2 Perumusan masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah :

- Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Heuristics Miner* ke dalam *Process Mining* terhadap *online test*?
- Bagaimana mengetahui kemampuan sebenarnya yang dimiliki oleh peserta *online test*?
- Bagaimana model navigasi dalam *online test* dapat mempengaruhi kinerja peserta?

1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini, antara lain:

- Format *online test* adalah berupa *Multiple Choice Question*.
- Tipe *process mining* yang digunakan adalah *Process Discovery*.
- Studi kasus yang digunakan dalam Tugas Akhir ini diambil dari *event log e-learning*.
- Event log* yang digunakan bebas dari *duplicate task* maupun *invincible task*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

- Menerapkan algoritma *Heuristics Miner* dalam *process mining online test*.

- b. Mengetahui kemampuan sebenarnya dari peserta *online test* sehingga memudahkan untuk pemberian *feedback* hasil kinerja peserta dan memudahkan proses penilaian.
- c. Mengetahui keterkaitan model navigasi *online test* dengan kinerja tiap-tiap peserta sehingga bisa diketahui model navigasi mana yang paling baik yang seharusnya digunakan dalam *online test*.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam memecahkan permasalahan-permasalahan pada Tugas Akhir ini adalah:

- a. Studi Literatur, yakni dengan mencari materi-materi dan referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, yaitu materi tentang *e-learning*, *process mining*, algoritma *Heuristics Miner* dan materi pendukung lainnya.
- b. Analisa Kebutuhan Sistem dan Perancangan Perangkat Lunak dengan melakukan analisa terhadap model implementasi yang akan dibangun yaitu perangkat lunak yang menerapkan algoritma *Heuristics Miner* dengan tujuan memahami secara jelas proses yang dilakukan pada sistem tersebut, serta perancangan dengan menggunakan konsep analisis dan desain yang berorientasi objek.
- c. Implementasi Perancangan Perangkat Lunak., pada tahap ini *coding* menggunakan Matlab 2008 untuk membangun sistem yang telah dirancang sebelumnya.
- d. Tahap Pengujian Sistem: Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Hal yang diujikan ialah seperti yang telah dipaparkan pada tahap perancangan.
- e. Tahap Analisis Hasil Pengujian:
 - 1. Analisis untuk mengetahui kemampuan setiap peserta *Online Evaluation Test* dilihat dari benar atau tidaknya jawaban, berapa lama waktu yang diperlukan untuk menjawab soal dibandingkan dengan waktu rata-rata (untuk mengetahui asumsi kepercayaan diri peserta dalam menjawab) serta bagaimana alur proses yang dilakukan.
 - 2. Analisis untuk mengetahui pengaruh model navigasi terhadap kinerja peserta tes dilihat dari alur yang dihasilkan sewaktu proses *Online Evaluation Test*, aktivitas yang dilakukan tiap peserta serta hasil akhir/penilaian dari tes tersebut.
- f. Tahap Pembuatan Laporan: Pada tahap ini, dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi yang diperlukan, format laporan mengikuti kaidah penulisan yang benar dan yang sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan oleh institusi sehingga dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1 Pendahuluan

Bab ini menguraikan tugas akhir ini secara umum, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, hipotesa awal, dan metode penyelesaian masalah.

2 Landasan Teori

Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan *Process Mining* dan algoritma *Heuristics Miner*.

3 Analisis Perancangan dan Implementasi

Bab ini berisi analisis kebutuhan dari system dan masalah-masalah yang ada di dalamnya. Hasil analisis ini dituangkan ke dalam suatu system pemodelan secara terstruktur. Dari tahap analisis kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan dan implementasi.

4 Pengujian dan Analisis Hasil Percobaan

Bab ini membahas mengenai pengujian hasil implementasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil implementasi dengan data aslinya. Tahap pengujian dilanjutkan dengan tahap analisis hasil pengujian.

5 Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan implementasi, pengujian dan analisis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

- a. Model navigasi mempengaruhi hasil akhir peserta dalam mengikuti Online Test.
- b. Model navigasi terbaik adalah model navigasi acak karena model ini lebih optimum dalam mengetahui kemampuan peserta Online Test.
- c. Pemilihan soal dalam Online Test dapat memberikan pengaruh yang signifikan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan peserta test.

5.2 Saran

Setelah menyelesaikan proses pengerjaan tugas akhir ini, maka ada beberapa saran untuk bisa mengembangkan sistem menjadi lebih baik.

- a. Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan mengkombinasikan algoritma Heuristics Miner dengan algoritma untuk Conformance Checking dalam process Mining untuk analisis lebih mendalam, seperti apakah terdapat deviasi antara informasi di dalam log dengan kenyataan.
- b. Pengembangan sistem juga dapat dilakukan dengan menyesuaikan urutan soal per section sesuai kemampuan masing-masing peserta dalam mengikuti online test selanjutnya.
- c. Hendaknya dilakukan analisis terhadap tindak lanjut peserta dalam menanggapi feedback yang diberikan sistem, apakah dengan adanya feedback tersebut prestasi peserta meningkat atau tidak.
- d. Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan menambahkan jenis soal yang dapat dianalisis, seperti pilihan berganda.

Daftar Pustaka

- [1] van Dongen, B.F., de Medeiros, A.K.A., Verbeek, H.M.W., Weijters, A.J.M.M., van der Aalst, W.M.P. 2005. "The ProM framework: A New Era in Process Mining Tool Support".
- [2] Weijster, A.J.M.M., van der Aalst, W.M.P., de Medeiros, A.K. Alves. 2006. "Process Mining with the HeuristicsMiner Algorithm".
- [3] van der Aalst, W.M.P., Günther, C.W. 2007. "Finding Structure in Unstructured Processes: The Case for Process Mining".
- [4] Rozinat, A., de Medeiros, A.K. Alves, Günther, C.W., Weijters, A.J.M.M., van der Aalst, W.M.P. 2007. "Towards an Evaluation Framework for Process Mining Algorithm".
- [5] Mans, R.H., Schonenberg, M.H., Song, M., van der Aalst, W.M.P. 2008. "Process Mining in Health Care".
- [6] Rozinat, A., de Medeiros, A.K. Alves, Günther, C.W., Weijters, A.J.M.M., van der Aalst, W.M.P. 2008. "The Need for a Process Mining Evaluation Framework in Research and Practice".
- [7] Lambrecht, Sven. 2009. "Scenario-based Process Mining : Web Servicing and Automated Scenario Generation".
- [8] Pechenizky, M., Trcka, N., Vasilyeva, E., Aalst, W.V.D., De Bra, P. 2009. "Process Mining Online Assessment Data".
- [9] Rozinat, A., Zickler, S., Veloso, M., McMillen, C., van der Aalst, W.M.P. 2009. "Analyzing Multi-Agent Activity Logs Using Process Mining Techniques".
- [10] E-learning, 2010, <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning> diakses pada tanggal 20 Agustus 2010.
- [11] van der Aalst, W.M.P., Schonenberg, M.H., Song, M. 2010. "Time Prediction Based on Process Mining".
- [12] de Medeiros, A.K. Alves, Guzzo, A., Greco, G., van der Aalst, W.M.P., Weijters, A.J.M.M., van Dongen, B., Sacca, D. 2009. "Process Mining Based on Clustering : A Quest for Precision".
- [13] Burattin, Andrea, Sperduti, Alessandro. 2010. "Heuristics Miner for Time Interval".