



Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Teori Bahasa dan Automata Melalui Strategi MURDER

Muhammad Ferdiansyah¹, Widyastuti²

¹STMIK Tunas Bangsa

²Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung

¹Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No 17A Bandarlampung

²Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandarlampung

¹e-mail: vei_aja@yahoo.com Telp.: +6289523001099

Received: Jun 26, 2020

Accepted: Jun 29, 2020

Published: Jun 30, 2020

Abstract

This study aims to describe the improvement of student's conceptual understanding in Language and Automata theory through MURDER strategy. The population of this study were students of STMIK Tunas Bangsa in academic year 2019/2020 who studied the course of Language and Automata theory. Sample randomly choosed from students who have low mathematical abilities. Data were collected through conceptual understanding test instrument in essay form. Based on data analyzed using Wilcoxon test at 5% significant level, it was concluded that MURDER strategy improved student's conceptual understanding in low category.

Keyword: conceptual understanding; language and automata; MURDER strategy

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada teori Bahasa dan Automata. Populasi penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa STMIK Tunas Bangsa pada tahun akademik 2019/2020 yang mengambil mata kuliah Teori Bahasa dan Automata. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa dengan kemampuan matematis terkategori rendah yang dipilih secara acak. Data dikumpulkan menggunakan instrumen tes pemahaman konsep berbentuk esai. Berdasarkan analisis data menggunakan uji Wilcoxon pada taraf signifikansi 5%, disimpulkan bahwa Strategi MURDER dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dengan kategori peningkatan pada level rendah.

Kata kunci: pemahaman konsep; strategi MURDER; teori bahasa dan automata

PENDAHULUAN

Mata kuliah Teori Bahasa dan Automata merupakan mata kuliah wajib yang menjadi prasyarat mata kuliah teknik kompilasi di STMIK Tunas Bangsa. Teori bahasa dan automata merupakan komponen pertama dalam ilmu komputer, yang merupakan model dan gagasan mendasar mengenai komputasi yang membahas model untuk menghasilkan teknik rekayasa yang tepat pada komputasi (Widyasari, 2011). Teori

Bahasa dan automata perlu dipelajari sebagai landasan dalam teknik informatika dengan memberikan konsep dan prinsip untuk penerapannya.

Permasalahan pembelajaran yang terjadi dalam pembelajaran teori bahasa dan automata diantaranya adalah reandahnya kemampuan matematis awal mahasiswa yang berdampak pada pemahaman mahasiswa dalam konstruksi konsep teori Bahasa dan Automata. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai ujian akhir semester pada tahun akademik 2018/2019 57,39 dengan huruf mutu terkategori C, pada tahun akademik 2017/2018 sebesar 56,95 dengan huruf mutu terkategori C sedangkan rata-rata nilai ujian akhir semester tahun 2016/2017 53,95 dengan huruf mutu terkategori D. Berdasarkan hasil wawancara diketahui juga bahwa persepsi mahasiswa mengenai mata kuliah tersebut menunjukkan adanya ketidaktertarikan dengan mata kuliah yang masih berelasi kuat dengan teori matematika tersebut. Penguasaan kemampuan matematis yang menjadi kemampuan prasyarat serta anggapan matematika sebagai teori yang sulit dan mengerikan menjadi permasalahan utama untuk segera ditindaklanjuti dan dikaji secara ilmiah sehingga diperoleh perubahan yang signifikan dan berarti terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa.

Penelitian yang banyak dilakukan pada teori Bahasa dan automata lebih banyak difokuskan pada aspek aplikatif teori seperti yang dilakukan oleh Utami dan Parasta (2012) yang menguraikan kata pada kalimat bahasa Komerling Rasuan menggunakan teori automata. Hasil penelitiannya menemukan bahwa persentase hasil pemeriksaan sintaks menggunakan *Shift Reduce Parsing* pada perangkat lunak yang dibangun sebesar 84% dan perangkat lunak dapat menampilkan hasil visualisasi penggambaran pohon penurunan untuk 84% sampel yang struktur kalimatnya diterima. Penelitian lain dilakukan oleh Saputra, Fauziah, dan Gunaryati, (2018) yang menyimpulkan bahwa penggunaan finite state automata pada vending machine sudah sangat sesuai didalam cara kerjanya.

Adapun penelitian mengenai pembelajaran yang digunakan dalam perkuliahan teori bahasa dan automata difokuskan pada pengembangan dan penggunaan media pembelajaran seperti yang dilakukan oleh Dhilon dan Pujiyono (2014) yang mengembangkan aplikasi pembelajaran menggunakan komputer berbasis multimedia sebagai pegangan belajar mata kuliah Teori Bahasa Automata pada materi Push Down untuk mahasiswa jurusan Teknik Informatika di Universitas Ahmad Dahlan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik, materi yang terdapat dalam aplikasi terpenuhi dan dapat membantu menambah pemahaman mahasiswa mengenai materi Teori Bahasa Automata khususnya Push Down pada serta sebagai alat bantu dosen untuk menunjang pembelajaran Teori Bahasa Automata. Penelitian lain dilakukan oleh Wartini (2016) yang menyimpulkan bahwa aplikasi berbasis multimedia dapat membantu pengguna membelajarkan dan memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menyajikan teori bahasa dan automata.

Media memang memiliki peran penting dalam interaksi pembelajaran di kelas terutama untuk konsep-konsep yang memungkinkan munculnya multipel representasi. Nugraha (2017) melaporkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah berbantuan media memperkaya strategi dalam meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa. Namun, terdapat aspek lain yang juga memiliki andil penting dalam mempengaruhi persepsi dan minat belajar peserta didik. Hamalik (2015) menyatakan bahwa unsur proses belajar memegang peranan yang vital dalam pembelajaran oleh karena itu sangat penting bagi pendidik untuk memahami proses belajar peserta didik agar dapat menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi peserta didik.

Strategi MURDER merupakan strategi pembelajaran berkelompok yang merupakan singkatan dari istilah *Mood*, *Understand*, *Recall*, *Digest*, *Expand*, dan *Review*. Langkah pembelajaran MURDER dilakukan dengan urutan i) pengaturan mood (suasana hati) untuk belajar melalui pengondisian sikap positif untuk mengatasi kecemasan serta gangguan belajar yang dimungkinkan; ii) menguasai (*understand*) apa yang dipelajari melalui bahan ajar serta lingkungan belajar yang ada; iii) *me-recall* (mengulang) pengetahuan tentang fakta atau konsep/definisi/metode dari permasalahan yang dipelajari; iv) menelaah (*digest*) bagian yang belum dipahami dengan baik; v) pengembangan (*expand*) konsep yang dipelajari melalui pemberian serangkaian pertanyaan; dan vi) melakukan *review* dengan mengulas kembali secara singkat hasil diskusi kelompok kolaboratif serta hal yang telah dipelajari.

Andriyadi (2017) menerapkan strategi MURDER dengan langkah-langkah pembelajaran kolaboratif berikut: i) siswa dalam setiap kelompok dibagi menjadi dua pasangan yaitu dyad-1 dan dyad-2 dan memberikan tugas pada masing-masing pasangan; ii) setelah penataan suasana hati, salah satu anggota dyad-1 menemukan jawaban tugas untuk pasangannya dan anggota yang lain menulis sambil mengoreksi jika terjadi kekeliruan (begitu juga dengan dyad-2); iii) setelah pasangan dyad selesai mengerjakan tugas masing-masing, pasangan dyad-1 memberitahukan jawaban yang ditemukan kepada pasangan dyad-2 dan juga sebaliknya hingga terbentuk laporan lengkap dari tugas kelompok; iv) masing-masing pasangan dyad dalam kelompok kolaboratif melakukan elaborasi, inferensi, dan revisi (jika diperlukan) terhadap laporan tugas kelompok; v) laporan masing-masing pasangan dyad disusun perkelompok kolaboratif; dan vi) laporan siswa dikoreksi, dikomentari, dinilai, dikembalikan pada pertemuan berikutnya, dan didiskusikan.

Implementasi pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER diharapkan dapat memberikan kontribusi pada peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. Hal ini didasarkan hasil penelitian Sayekti (2019) bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti *Problem Based Learning* dengan strategi MURDER lebih baik dari kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil penelitian Nusantari, Andyana, & Warpala (2014) menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil tes pemahaman konsep siswa yang dicapai oleh kelompok siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi belajar MURDER setting pembelajaran kooperatif STAD adalah 68,75% sedangkan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional adalah 65,94%. Selain itu, hasil penelitian Munawaroh & Wijaya (2019) menunjukkan hasil bahwa terdapat dampak strategi MURDER dengan model pembelajaran *Peer Tutoring* terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian lainnya oleh Avianti (2017) menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran CIRC dengan strategi MURDER efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII. Menurut Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001:116), pemahaman konsep (*conceptual understanding*) adalah kemampuan dalam memahami konsep, operasi dan relasi. Adapun indikator dari pemahaman konsep yang diukur pada penelitian ini adalah: a. Menyatakan ulang suatu konsep. b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep. c. Menerapkan konsep secara algoritma. d. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi. dan e. Mengaitkan berbagai konsep.

METODE

Penelitian eksperimen semu ini dilakukan di program studi Teknik Informatika STMIK Tunas Bangsa pada semester genap tahun akademik 2019/2020. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang menempuh mata kuliah Teori Bahasa Automata. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa dengan kemampuan matematis tergolong rendah sebanyak 19 orang yang dipilih secara acak.

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengolahan data. Desain penelitian yang digunakan *pretest-posttest one group design*. Untuk memperoleh data pemahaman konsep, digunakan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep berbentuk esai yang terdiri dari lima butir item. Berdasarkan analisis kualitas instrumen tes, baik pada instrumen *pretest* maupun *posttest*, diperoleh informasi bahwa instrumen tes yang digunakan memenuhi kriteria validitas isi, memiliki koefisien reliabilitas berturut-turut 0,89 dan 0,88 dengan kriteria reliabilitas sangat tinggi, tingkat kesukaran 0,29-0,74 (sedang dan mudah) untuk instrumen *pretest* sedangkan untuk instrumen *posttest* sebesar 0,39-0,75 (sedang dan mudah) serta daya beda 0,22-0,44 (terkategori cukup hingga baik) untuk instrumen *pretest* dan 0,24-0,38 untuk instrumen *posttest* (terkategori cukup).

Sebelum dilakukan uji statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, pada taraf nyata 5%. Output uji Kolmogorov-Smirnov dengan menggunakan SPSS disajikan pada Gambar 1.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of PemahamanAwal is normal with mean 10,528 and standard deviation 3,61.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,011 ¹	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of PemahamanAkhir is normal with mean 12,474 and standard deviation 3,15.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,000 ¹	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Lilliefors Corrected

Gambar 1. Output Uji Kolmogorov-Smirnov Data Pemahaman Konsep Awal dan Data Pemahaman Konsep Akhir Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 1, hasil uji menunjukkan bahwa kedua kelompok data pemahaman konsep mahasiswa tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji perbedaan rerata yang digunakan adalah uji nonparametrik dengan menggunakan uji Wilcoxon. Selain itu, dilakukan analisis kualitas peningkatan yang diperoleh subjek penelitian, serta analisis ketercapaian indikator kemampuan pemahaman konsep mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai kemampuan pemahaman konsep mahasiswa sebelum dan setelah pembelajaran MURDER secara deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa

	Max	Min	\bar{x}	s
Awal	75	25	52,63	18,06
Akhir	80	40	62,37	15,76

Keterangan:

Max = nilai tertinggi

Min = nilai terendah

\bar{x} = rata-rata

s = simpangan baku

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai tertinggi, nilai terendah serta nilai rata-rata pemahaman konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER lebih tinggi daripada pemahaman konsep sebelum menggunakan strategi MURDER. Simpangan baku pemahaman konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER lebih kecil dari simpangan baku pemahaman konsep mahasiswa sebelum mengikuti pembelajaran dengan strategi MURDER. Hal ini menandakan bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan strategi MURDER lebih homogen daripada pemahaman konsep mahasiswa sebelum belajar dengan strategi MURDER atau dengan kata lain, nilai rata-rata pemahaman konsep setelah belajar dengan strategi MURDER lebih mewakili kelompok data dibandingkan dengan nilai rata-rata pemahaman konsep mahasiswa sebelum mengikuti pembelajaran dengan strategi MURDER. Artinya, kemampuan pemahaman mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER dapat dikatakan lebih baik dari sebelum mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER. Untuk memeriksa apakah hal tersebut juga berlaku pada populasi, dilakukan uji statistik menggunakan uji Wilcoxon pada taraf nyata 5%. Adapun hasil uji statistik menggunakan bantuan SPSS disajikan pada Gambar 2.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of differences between samples PemahamanAwal and PemahamanAkhir equals 0.	Related-Signed Rank Test Wilcoxon Signed Rank Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Gambar 2. Output Uji Wilcoxon Data Pemahaman Konsep Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa pada hasil uji Wilcoxon diperoleh nilai $\text{sig.} = 0,00 < \alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pada taraf nyata 5%, median data kemampuan awal pemahaman matematis mahasiswa berbeda dengan median kemampuan akhir pemahaman konsep mahasiswa. Jika dilihat dari Tabel 1, nilai rata-rata pemahaman konsep setelah pembelajaran dengan strategi MURDER lebih besar dari nilai rata-rata pemahaman konsep sebelum implementasi pembelajaran. Hal ini berarti, strategi MURDER dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa.

Selanjutnya dilakukan analisis pada pencapaian indikator pemahaman konsep yang diperoleh mahasiswa. Persentase pencapaian indikator pemahaman konsep sebelum dan

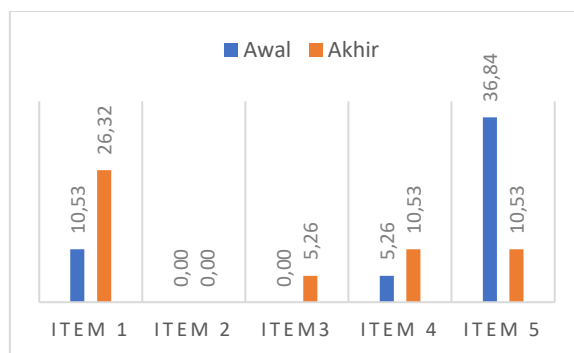
sesudah implementasi pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER, direpresentasikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Pencapaian Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa

Indikator	Awal	Akhir
Menyatakan ulang suatu konsep	67,11	75,00
Mengaitkan berbagai konsep	28,95	39,47
Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika	38,16	64,47
Menerapkan konsep secara algoritma	55,26	64,47
Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep	73,68	68,42
Mean	52,63	62,37

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa rata-rata persentase pencapaian indikator pemahaman konsep mahasiswa setelah implementasi pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER lebih tinggi daripada rata-rata persentase pencapaian indikator pemahaman konsep sebelum implementasi pembelajaran dengan strategi MURDER. Diketahui juga bahwa persentase pencapaian indikator pemahaan konsep setelah implementasi pembelajaran dengan strategi MURDER lebih tinggi hampir pada setiap indikator. Namun, indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep dicapai lebih baik sebelum menggunakan pembelajaran dengan strategi MURDER.

Analisis selanjutnya dilakukan pada persentase menjawab benar dari setiap butir soal. Analisis dilakukan dengan menghitung persentase banyaknya mahasiswa yang memperoleh skor maksimal pada setiap butir soal. Hasil analisis digambarkan pada diagram batang berikut.



Gambar 3. Diagram Batang Persentase Menjawab Benar Data Pemahaman Konsep Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa persentase menjawab benar untuk setiap butir item < 37%. Persentase menjawab benar setelah implementasi pembelajaran selalu lebih besar kecuali pada butir soal nomor 2 dan nomor 5. Pada butir soal nomor 2 tidak ada mahasiswa yang mampu menjawab dengan sempurna baik sebelum implementasi pembelajaran maupun setelah implementasi pembelajaran dengan stetegi MURDER. Hal ini berarti, pemahaman konsep mahasiswa terkait indikator mengaitkan berbagai konsep masih belum berkembang dengan baik. Pada butir nomor 5, persentase menjawab benar sebelum implementasi pembelajaran MURDER jauh lebih tinggi dari setelah implementasi pembelajaran dengan strategi MURDER. Hal ini berarti, strategi

pembelajaran yang diimplementasikan, belum dapat memfasilitasi peningkatan indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep.

Kemudian dilakukan analisis peningkatan pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan *normalized gain* dengan menggunakan formula dan interpretasi oleh Hake (1999). Hasil analisis skor *gain* pemahaman konsep mahasiswa direpresentasikan pada tabel berikut.

Tabel 3. *Gain* Pemahaman Konsep Mahasiswa

	Max	Min	\bar{x}	<i>s</i>
Skor <i>gain</i>	0,38	0,08	0,21	0,07
Interpretasi	sedang	rendah	rendah	rendah

Keterangan:

Max = nilai tertinggi

Min = nilai terendah

\bar{x} = rata-rata

s = simpangan baku

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sebagai efek dari implementasi pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER. Skor terendah sebesar 0,08 > 0 menandakan bahwa setiap mahasiswa mengalami peningkatan yang positif pada pemahaman konsep yang dimilikinya. Skor maksimum *gain* sebesar 0,38 menandakan bahwa besar peningkatan pemahaman konsep yang terjadi tidak terlalu besar dan paling baik hanya mencapai kategori sedang. Didukung juga dengan rata-rata skor *gain* yang hanya sebesar 0,21 menandakan bahwa kualitas peningkatan pemahaman konsep yang terjadi pada sebagian besar mahasiswa masih berada pada kategori rendah. Hasil penelitian juga menunjukkan hanya 10,53% mahasiswa yang memperoleh peningkatan pemahaman konsep dengan kategori sedang.

Peningkatan pemahaman konsep yang terjadi disebabkan oleh implementasi pembelajaran dengan strategi MURDER. Langkah pembelajaran yang diawali dengan pengaturan mood untuk belajar melalui penciptaan suasana hati dengan sikap yang positif untuk mengatasi kecemasan serta gangguan belajar yang dimungkinkan. Pengondisian mood juga dilakukan dengan membangun suasana belajar yang nyaman. Kenyamanan belajar disini diupayakan dengan mengganti ruang belajar secara berkala. Ruang belajar tidak melulu berada pada ruang kelas yang dijadwalkan rutin tetapi belajar juga dilakukan di lobi, di perpustakaan, atau ruang terbuka dengan formasi duduk yang membuat nyaman mahasiswa untuk berdiskusi. Strategi yang digunakan tersebut berhasil membangun semangat belajar sehingga konsentrasi belajar dapat dicapai semaksimal mungkin dan peserta didik dapat menyerap lebih mudah apa yang dipelajarinya (Andriyadi, 2017). Mood juga memberikan kontribusi pada rasa kebahagiaan mahasiswa sehingga menumbuhkan semangat dalam melaksanakan tahapan pembelajaran selanjutnya.

Tahap pembelajaran selanjutnya adalah menguasai (*understand*) apa yang dipelajari melalui bahan ajar serta lingkungan belajar yang ada. Tahap ini diimplementasikan melalui studi kasus yang telah dipersiapkan pada modul bahan ajar perkuliahan. Hal yang dilakukan pertama kali oleh mahasiswa pada tahap ini adalah membaca kasus serta teks konsep pada modul serta menandai bagian penting dan

bagian yang tidak dipahami. Tahap ini terjadi dalam pasangan masing-masing dyad di setiap kelompok. Diskusi dilakukan pertama kali dalam pasangan dyad kemudian pada kelompok kolaboratif. Fase ini menstimulus berkembangnya kemampuan dalam menyatakan ulang suatu konsep.

Tahap berikutnya adalah melakukan *recall* pengetahuan tentang fakta atau konsep yang dibutuhkan untuk menentukan solusi dari kasus yang diberikan. Pada tahap ini, anggota dyad berupaya menemukan solusi kasus untuk pasangannya dan anggota yang lain menulis sambil mengoreksi kekeliruan yang terjadi hingga terbentuk laporan lengkap dari tugas kelompok kolaboratif. Tahap ini sangat memerlukan peran dosen sebagai fasilitator agar diskusi penyelesaian masalah dapat berjalan dengan baik dan mahasiswa dapat menerapkan konsep secara algoritmis, mengaitkan berbagai konsep, serta mengklasifikasi objek berdasarkan sifat dan syaratnya.

Setelah itu, keseluruhan anggota kelompok menelaah bagian solusi serta konsep yang belum dipahami dengan baik sehingga terjadi elaborasi, inferensi, dan revisi. Untuk mengklarifikasi konsep yang dikonstruksi serta solusi kasus yang diberikan, diberikan serangkaian pertanyaan sebagai wujud pengembangan konsep yang dipelajari. Tahap terakhir yang dilakukan pada pembelajaran ini adalah mereview dengan mengulas kembali secara singkat apa yang telah dipelajari. Laporan kelompok kolaboratif selanjutnya dikumpulkan, dikoreksi, dikomentari, dinilai, dikembalikan pada pertemuan berikutnya, dan didiskusikan miskonsepsi serta konsep benar dari kasus serta prinsip/fakta yang dipelajari.

Selain kelebihan yang ditemukan dalam implementasi pembelajaran dengan strategi MURDER, ditemukan juga kesulitan dalam pelaksanaannya. Kesulitan utama yang terjadi adalah kesalahan dan ketidaktepatan dalam melakukan proses perhitungan matematis serta proses berpikir mahasiswa yang lebih lambat daripada ketika mempelajari konsep teoritis yang bersifat hafalan. Membuat turunan dari suatu data dalam bentuk multipel representasi juga menjadi kendala yang dialami oleh sebagian besar mahasiswa dalam penelitian ini. Kendala juga dihadapi dalam membuat turunan dari input dengan klasifikasi kombinasi input tersebut serta ketepatan Analisa apakah input dapat berjalan dalam sistem, atau akan terjadi crash.

Kesulitan lainnya adalah waktu implementasi satu pembelajaran yang membutuhkan dua tatap muka untuk menjalankan strategi MURDER secara utuh. Hal ini tentunya menyebabkan siklus MURDER yang diimplementasikan tidak terlalu banyak sehingga proses pembiasaan pada kegiatan pembelajaran berjalan lebih lambat. Akibatnya, peningkatan pemahaman konsep yang terjadi masih berada pada kategori rendah. Implementasi pembelajaran dalam kelompok kolaboratif dengan strategi MURDER memerlukan penerapan aturan mengenai penghargaan atau hukuman. Pada penelitian ini, aturan yang dipilih adalah aturan penghargaan karena memberikan dampak yang lebih positif pada fase membangun mood positif di siklus pembelajaran berikutnya. Pemberian penghargaan mampu memotivasi anggota kelompok baik pasangan dyad, maupun kelompok kolaboratif bekerja dengan baik untuk menyelesaikan kasus yang diberikan.

Kendala yang dihadapi dalam penelitian dapat diatasi seiring dengan semakin intensnya penerapan strategi MURDER sehingga dihasilkan peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Maulana (2015) yang dilakukan terhadap mahasiswa PGSD bahwa kemampuan akhir mahasiswa berupa kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan strategi MURDER lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Penelitian

oleh Jafar (2019) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep antara peserta didik yang diajar dengan strategi belajar MURDER dan peserta didik yang tidak diajar strategi belajar MURDER XI IPA SMAN 6 Wajo.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran pada Teori Bahasa dan Automata dengan menggunakan strategi MURDER dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa dengan kualitas peningkatan berada pada kategori rendah.

Dalam mengimplementasikan pembelajaran dengan menggunakan strategi MURDER, disarankan untuk membuat aturan yang tegas dan menyenangkan mengenai *reward* atau *punishment*, menyediakan format baku laporan kelompok kolaboratif, serta lakukan *self-assesment* dan juga *peer-assesment* agar lebih mengoptimalkan perkembangan kemampuan peserta didik.

REFERENSI

- Andriyadi. (2017). *Pengaruh Strategi MURDER Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPS Ekonomi di Kelas VIII MTs Darun Janah Al Falah Telaga Waru Tahun Pelajaran 2016/2017*. Skripsi. IAIN Mataram.
- Avianti, C. (2017). *Keefektifan Model Pembelajaran CIRC dengan Strategi MURDER Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII*. Skripsi. UNS.
- Dhilon, M. K. R., & Pujiyono, W. (2014). Media Pembelajaran Teori Bahasa Automata pada Materi Push Down Automata Berbasis Multimedia. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(2), 1341–1350.
<http://dx.doi.org/10.12928/jstie.v2i2.2848>
- Hamalik, O. (2015). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jafar, A.F. (2019). Implementasi Strategi Belajar Kooperatif Murder terhadap Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 26–30.
<https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.5189>
- Maulana. (2015). Interaksi PBL-MURDER, Minat Penjurusan, dan Kemampuan Dasar Matematis terhadap Pncapaian Kemampuan Berpikir dan Disposisi Kritis. *Jurnal Mimbar Sekolah Dasar*, 2(1), 1–20.
<https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v2i1.1318>
- Munawaroh, F., & Wijaya, P. A. (2019). Pengaruh Strategi MURDER Dengan Model Pembelajaran Peer Tutoring Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI IPS di SMAN 4 Pekanbaru. *PEKA Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi*, 7(1).
Retrieved from <https://journal.uir.ac.id/index.php/Peka/article/view/4647>
- Nugraha, D.A. (2017). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Program Geometer's Sketchpad Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi

Multipel Matematis Siswa. *Jurnal Teori dan Riset Matematika (TEOREMA)*, 1(2), 1–10.

<http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v1i2.545>

Nusantari, N.K.P., Adnyana, P.B., & Warpala, I.W.S. (2014). Pengaruh Strategi Belajar MURDER (*Mood, Understand, Recall, Detect, Elaborate, Review*) Dengan Setting Pembelajaran Kooperatif STAD Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Amlapura Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi Undikhsa*, 1(1).

Saputra, T. I., Fauziah., & Gunaryati, A. (2018). Simulasi Vending Machine dengan Mengimplementasikan Finite State Automata. *Journal of Information Technology and Computer Science*. 3(3), 143–148.

<https://doi.org/10.31328/jointecs.v3i3.819>

Sayekti, Y. (2019). Pengaruh Problem Based Learning Dengan Strategi “MURDER” Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Journal of Mathematics Education*, 5(1), 24–32.

<http://dx.doi.org/10.30595/alphamath.v5i1.7348>

Utami, A. S., & Parasta, J T. (2012). Penguraian Kata pada Kalimat Bahasa Komerling Rasuan Berdasarkan Kaidah Bahasa Indonesia Menggunakan Teori Automata. *Journal Research Computer Science & Application*, 1(1), 31–36.

Wartini. (2016). Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Teori Bahasa Automata Menggunakan Metode Computer Assisted Instruction (CAI) Berbasis Multimedia. *Majalah Ilmiah Informasi dan Teknologi Ilmiah*, XI(1), 78–81.

Widyasari. (2011). Telaah Teoritis Finite State Automata dengan Pengujian Hasil pada Mesin Otomata. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 1(1), 59–67.

<http://dx.doi.org/10.30700/jst.v1i1.7>