

PENERAPAN KONSEP *FINITE STATE AUTOMATA* UNTUK PENJURUSAN IPA ATAU IPS

Muhamad Hajat Syafii

Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia

Email: 14210196@nusamandiri.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol6No1.pp34-39>

ABSTRACT

Majoring high school students (SMA) in the grouping of majors in science or social studies is currently considered not easy to do. This condition results in the fact that there are still many students who enter majors that are not their abilities and choices, and this can lead to a decline in students' ability to learn at school. Based on these conditions, this research was conducted to assist students in determining majors at school. In this study, the specialization carried out was explored based on the interests and talents of students which were explored briefly with a quiz system, not based on grades at school with the FSA concept approach. The majors application is designed very simply using the google form application.

Keyword: *Majoring in High School, Majoring in IPA/IPS, Finite State Automata.*

ABSTRAK

Penjurusan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) pada pengelompokan penjurusan IPA atau IPS saat ini dianggap tidak mudah untuk dilakukan. Kondisi ini berakibat pada masih banyak siswa yang masuk jurusan bukan merupakan kemampuan dan pilihannya, dan hal ini dapat menyebabkan menurunnya kemampuan siswa dalam belajar di sekolah. Berdasarkan kondisi tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk dapat membantu siswa dalam menentukan penjurusan di sekolah. Pada penelitian ini peminatan yang dilakukan digali berdasarkan pada minat dan bakat siswa yang digali secara ringkas dengan sistem kuis, bukan berdasarkan nilai di sekolah dengan pendekatan konsep FSA. Aplikasi penjurusan dirancang dengan sangat sederhana menggunakan aplikasi google form.

Kata Kunci: *Penjurusan SMA, Penjurusan IPA/IPS, Finite State Automata.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan sengaja dan terencana dalam rangka menciptakan suasana dan proses belajar agar siswa secara aktif mampu mengembangkan potensi diri secara maksimal. Proses pendidikan yang dilaksanakan diharapkan setiap siswa dapat memiliki kualitas dalam beberapa hal tentang pengetahuan keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan akhlak atau bahkan keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (PERTA, 2021).

Penjurusan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) pada pengelompokan penjurusan IPA atau IPS saat ini masih sangat sulit untuk dilakukan. Sehingga masih banyak siswa masuk jurusan bukan merupakan kemampuan dan pilihannya, dan hal ini dapat menyebabkan menurunnya kemampuan siswa dalam belajar di sekolah. Kondisi tersebut dapat berakibat pada minat belajar siswa menjadi rendah dikarenakan siswa tidak mampu mengikuti proses belajar mengajar dengan baik (Surjohadi, Puspaningrum, & ..., 2017).

Penentuan penjurusan dilakukan di akhir semester dua kelas X dan pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) sesuai jurusan program dimulai pada

semester satu kelas XI, hal ini berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006. Program penjurusan yang ada di SMA yaitu jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan jurusan Bahasa (BHS). Dalam penentuan eputusan penjurusan siswa didik diambil oleh pihak sekolah dengan melihat tiga bidang yaitu: minat, bakat dan potensi diri siswa di sekolah (Sasongko, Linawati, & Parhusip, 2016).

Penjurusan siswa di SMA mengalami perubahan sistem dengan adanya perubahan kurikulum tahun 2013. Pembagian penjurusan yang dilakukan pada saat kenaikan siswa ke kelas 11 berdasarkan kurikulum tahun 2006, berubah menjadi saat siswa baru masuk kelas 10. Hal tersebut mengharuskan lembaga sekolah dapat beradaptasi dengan cepat pada perubahan kurikulum baru. Proses dalam melakukan penjurusan melibatkan beberapa bahan pertimbangan bergantung pada keputusan tiap *stakeholder* sekolah. Untuk proses penjurusan biasanya dilakukan oleh pihak guru. Guru merupakan salah satu pihak yang dianggap berkompeten dan berhak dalam menentukan keputusan penjurusan siswa didiknya. Hal ini dikarenakan seorang guru dapat mampu mengetahui minat dan

bakat siswa secara langsung (Prakasa, 2016).

Saat ini telah banyak dilakukan penelitian untuk penjurusan ada sekolah diantaranya yaitu : Keputusan Pemilihan Karier: Studi Komparatif pada Siswa Remaja Jurusan IPA dan IPS (Nuraqmarina & Risnawati, 2018), Penentuan Penjurusan (IPA/IPS) Siswa Pada Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Kota Bekasi Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* Dan *Topsis* (Prakasa, 2016), Penentuan Penjurusan Program Peserta Didik Tingkat SMA Menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Inference System Mamdani* (Sasongko et al., 2016), Aplikasi Penentuan Penjurusan Sekolah Untuk Siswa SMA (Studi Kasus: SMA Widya Darma Surabaya) (Surjohadi et al., 2017).

Finite State Automata (FSA) merupakan suatu model matematika dari sistem yang menerima *input* dan *output* diskrit. FSA merupakan mesin otomatis dari bahasa regular, dan mempunyai *state* yang banyaknya berhingga dan dapat berpindah-pindah dari suatu *state* ke *state* lain dimana perubahan *state* dinyatakan oleh fungsi transisi. FSA tidak memiliki tempat penyimpanan, sehingga kemampuan 'mengingatnya' terbatas, hanya bisa mengingat *state* yang terkini (Sudiadi & Teguh, 2017). Beberapa penerapan FSA diantaranya pada vending machine susu kambing etawa (Handayani, Ismunandar, Putri, & Gata, 2021), desain vending machine rujak buah (Nugraha, Yanto, Mulyani, & Gata, 2020), dan vending machine masakan padang (Hidayat, Said, Titiani, & Gata, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dirancang untuk dapat membantu siswa dalam menentukan penjurusan di sekolah. Pada penelitian ini peminatan yang dilakukan digali berdasarkan pada minat dan bakat siswa yang digali secara ringkas dengan sistem kuis, bukan berdasarkan nilai di sekolah dengan pendekatan konsep FSA. Aplikasi penjurusan IPA atau IPS dirancang dengan sangat sederhana menggunakan aplikasi *google form*. Nilai akhir dari hasil kuis pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran singkat dari minat dan bakat siswa untuk memilih jurusan yang sesuai.

METODE PENELITIAN

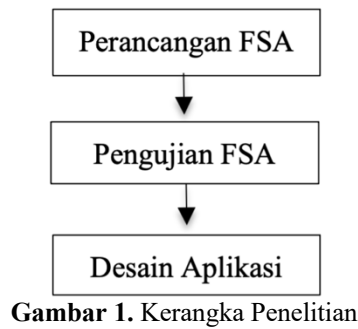
Metode penelitian yang digunakan adalah *formal methods* atau metode formal. Metode formal merupakan sebuah struktur bentuk matematika simbolik atau grafik, dan merupakan permodelan dari sistem-sistem nyata yang ada. Tujuan metode formal yaitu untuk melakukan otomatisasi coding yang mempercepat proses produksi dengan kualitas pengembangan yang terjaga, serta untuk melakukan verifikasi baik itu secara manual atau secara otomatis. (Munirah, 2016).

Pemilihan jurusan IPA atau IPS yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada website *zevitzone.com* (*zevitzone.com*, 2017). Pertanyaan kuis pada aplikasi *google form* dalam penjurusan adalah sebagai berikut :

1. Saya lebih ingin mengetahui dengan hal berikut ? :
 - a. Bagaimana cara kerja mengenai hal apapun di sekitar saya, "*how things work*" (Point: 0)
 - b. Berita terbaru perihal politik, sosial, budaya, sampai isu tentang artis (Point : 2)
2. Saya lebih sering stres jika belajar? :
 - a. Ya, belajar terus membuat saya lebih cepat stres. (Point : 0)
 - b. Tidak, karena dengan lebih banyak belajar, saya menjadi lebih banyak pengetahuan (Point : 2)
3. Saya lebih menyukai menggunakan daya nalar dan hafalan teori, atau langsung melakukan eksperimen?
 - a. Daya nalar dan hafalan (Point : 2)
 - b. Langsung melakukan eksperimen (Point : 0)
4. Jika saya sedang karyawisata, saya lebih senang dengan kegiatan ? :
 - a. Menyaksikan pentas seni budaya atau ke tempat bersejarah. Karena pengalaman maupun ceritanya menarik (Point : 2)
 - b. berkunjung ke Museum IPTEK, karena menarik (Point : 0)
5. Saya merupakan orang yang cenderung lebih bersifat (Menurut saya dan teman)
 - a. Saya Logis dan sistematis atau lebih tertata (Point : 0)
 - b. Saya orangnya fleksibel dan praktis dan tidak menyukai hal yang membuat rumit (Point : 2)
6. Saya cenderung lebih suka membaca berita yang terbaru, atau membaca trivia yang random dan seru?
 - a. Cenderung membaca berita, karena lebih berpengaruh terhadap kehidupannya (Point : 2)
 - b. Lebih suka membaca trivia, karena lebih menarik untuk dibahas bersama teman-teman dan bisa menambah pengetahuan (Point : 0)
7. Kalau saya harus mengambil keputusan bersama, maka saya lebih menyukai dengan cara ? :
 - a. Berdebat dan berdiskusi (Point : 2)
 - b. Musyawarah untuk solusi terbaik (Point : 0)
8. Jurusan kuliah yang saya sukai mewajibkan untuk masuk IPA atau tidak ?
 - a. Ya, harus dari jurusan IPA untuk jurusan yang saya inginkan. (Point : 0)
 - b. Tidak mengharuskan (Point : 2)

Hasil akhir dari nilai kuis akan menunjukkan jurusan yang sesuai dengan siswa yang mengisi data. Jika nilai total yang diperoleh dari kuis adalah 0-7, maka penjurusan yang tepat adalah jurusan IPA, dan jika nilai kuis yang diperoleh sebesar 8-16, maka jurusan yang tepat adalah jurusan IPS.

Kerangka pemikiran dari penelitian ini digambarkan oleh tahapan penelitian yang dilakukan, dan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang digambarkan pada Gambar 1, maka dapat dijelaskan tahapan penelitian yang dilakukan yaitu :

a. Perancangam FSA

Perancangan FSA digunakan untuk mendefinisikan tupel dan menjelaskan alur aplikasi yang digunakan. Pada penerapannya agar memudahkan dalam perancangan diagram FSA akan digunakan aplikasi JFLAP. JFLAP atau *Java Formal Languages and Automata Package* merupakan sebuah perangkat lunak yang diciptakan oleh Susan Rodger dari Duke University pada sekitar 1990an. JFLAP juga merupakan sebuah alat bantu pengajaran automata (Zubair, 2015).

FSA secara teori dinyatakan oleh 5 tupel atau $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$:

- Q = Himpunan kedudukan (*state*)
- Σ = Alfabet / himpunasn simbol input
- δ = Fungsi transisi = $Q \times \Sigma$
- S = Kedudukan (*state*) awal
- F = Kedudukan (*state*) akhir

b. Pengujian FSA

Setelah FSA dirancang maka tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian terhadap diagram FSA. Tujuan pengujian FSA yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui masukan yang beriken diterima atau tidak. Pengujian terhadap *string* atau masukan dapat diterima oleh mesin automata jika transisi berakhir di *state* akhir. Pengujian FSA dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi JFLAP.

c. Desain Aplikasi Penjurusan IPA atau IPS

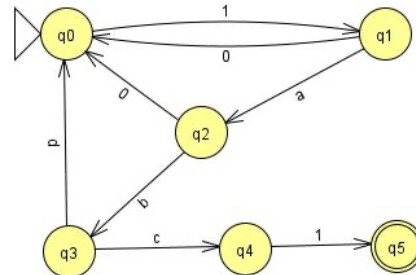
Tahap selanjutnya dalam peneitian adalah melakukan perancangan desain aplikasi penjurusan IPA atau IPS. Perancangan aplikasi menggunakan kuis aplikasi *google form*. *Google form* merupakan layanan dari Google yang memiliki fitur untuk membuat survey, tanya jawab dengan fitur formulir online yang bisa dicustomisasi sesuai dengan kebutuhan pengguna atau pemakainya (<https://qwords.com/>, n.d.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Penjurusan IPA atau IPS merupakan sebuah aplikasi yang sangat sederhana tetapi bermanfaat untuk mengetahui peminatan penjurusan di

Sekolah Menengah Atas. Aplikasi ini dikembangkan dengan menerapkan konsep *finite state automata* untuk menjelaskan alur program dan hasil akhir berupa aplikasi sederhana menggunakan *google form*.

Implementasi FSA (*Finite State Automata*)



Gambar 2. Diagram FSA Aplikasi Penjurusan IPA atau IPS

Berdasarkan Gambar 2 di atas, diagram FSA aplikasi penjurusan IPA atau IPS pada penelitian ini memiliki beberapa *state* yaitu sebagai berikut :

- q₀ : *State* awal
- q₁ : Isian data siswa
- q₂ : Isian Kuis
- q₃ : Tampil pilihan
- q₄ : Tampil *score*
- q₅ : *State* akhir

Himpunan symbol pada aplikasi penjurusan IPA atau IPS *input*/masukan berdasarkan pada Gambar 2 pada penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 0 : Tidak
- 1 : Lanjut
- a : isi data
- b : isi kuis
- c : pilih lihat *score*
- d : pilih input baru

Konfigurasi mesin secara formal dari aplikasi penjurusan IPA atau IPS seperti yang tergambar pada Gambar 2 pada penelitian ini dapat dijelaskan, sebagai berikut :

- Q : { q₀, q₁, q₂, q₃, q₄, q₅ }
- Σ : { 0, 1, a, b, c, d }
- S : { q₀ }
- F : { q₅ }
- δ : Fungsi Transisi

Fungsi transisi yang pada aplikasi penjurusan IPA atau IPS dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Fungsi Transisi

δ	0	1	a	b	c	d
q ₀	-	q ₁	-	-	-	-
q ₁	q ₀	-	q ₂	-	-	-
q ₂	q ₀	-	-	q ₃	-	-
q ₃	-	-	-	-	q ₄	q ₀
q ₄	-	q ₅	-	-	-	-
q ₅	-	-	-	-	-	-

Pengujian FSA

Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan pada mesin FSA dengan memperhatikan diagram, fungsi dan tabel transisi yang sudah dibuat. Berdasarkan diagram FSA dan tabel transisi diberikan *input/string*, sebagai berikut :

Input	Result
1abc1	Accept
1abd	Reject

Gambar 3. Tampilan Pengujian FSA pada Jflap

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa diagram FSA pada Gambar 2 menerima *input* “1abc1” dan hasil *output* diterima oleh mesin sedangkan jika menerima *input* “1abd” maka *output* ditolak oleh mesin.

- Input*: “1abc1”
 Proses : $\delta(q_0, 1abc1) = \delta(q_1, abc1)$
 $= \delta(q_2, bc1) = \delta(q_3, c1)$
 $= \delta(q_4, 1) = q_5$
 Output : *Accept*
 Karena q_5 merupakan *state* akhir, sehingga “1abc1” diterima oleh mesin.
- Input*: “1abd”
 Proses : $\delta(q_0, 1abd) = \delta(q_1, abd)$
 $= \delta(q_2, bd) = \delta(q_3, d) = q_3$
 Output : *Reject*
 Karena q_3 bukan merupakan *state* akhir, sehingga “1abd” ditolak oleh mesin.

Implementasi Aplikasi

Desain Aplikasi Penjurusan IPA atau IPS pada penelitian ini menggunakan aplikasi *google form*, dengan desain sebagai berikut :

The screenshot shows the start of a Google Form. The title is "Galau Penjurusan IPA vs IPS? Ukur Tingkat Kecocokan Kamu di Kuis ini!". Below the title, there is introductory text explaining the purpose of the form: to help students choose between IPA and IPS based on their personality and learning style. At the bottom, there is a "Next" button and a "Clear form" link.

Gambar 4. Tampilan Awal Aplikasi

Tampilan awal aplikasi penjurusan IPA atau IPS dapat dilihat Pada Gambar 4, ini merupakan desain tampilan awal aplikasi pada saat pengguna membuka aplikasi. Pada tampilan awal dari aplikasi *google form*

tersebut terdapat tombol *next* untuk memulai penjurusan IPA atau IPS.

The screenshot shows the data entry section of the form. It includes fields for "Nama Lengkap" (Full Name), "Tanggal Lahir" (Date of Birth), and "Alamat Lengkap" (Full Address). Each field has a "Your answer" input line. At the bottom, there are "Back" and "Next" buttons, and a "Clear form" link.

Gambar 5. Tampilan Isian Data Siswa

Gambar 5 merupakan tampilan isian data siswa yang berisi data nama lengkap, tanggal lahir dan alamat siswa.

The screenshot shows the "TINGKAT KECOCOKAN" (Matching Level) section. It contains two paragraphs of text asking about the student's learning preferences. Below the text, there are two questions with radio button options: "Kamu lebih penasaran dengan:" (You are more curious about:) and "Apakah kamu sering stres kalau belajar?" (Do you often get stressed when studying?). Each question is worth 2 points.

Kamu lebih suka menalar dan menghafal teori, atau langsung bereksperimen? * 2 points

Menalar dan menghafal, dong

Eksperimen aja langsung!

Kalau lagi karyawisata, kamu lebih senang kegiatan apa di antara pilihan ini : * 2 points

Menonton pentas budaya & ke tempat bersejarah. Pengalaman dan ceritanya menarik banget!

Museum IPTEK, seru banget!

Menurut kamu dan teman-teman kamu, kamu tuh orangnya cenderung lebih bersifat * 2 points

Logis dan sistematis alias teratur

Fleksibel dan praktis ngga suka ribet

Kamu lebih demen mana sih baca berita terbaru, atau baca trivia yang random tapi seru? * 2 points

Berita, dong. Lebih ngaruh ke hidup sehari-hari!

So pasti trivia, soalnya menarik aja buat dibahas sama temen sekaligus bikin pinter!

Kamu lebih demen mana sih baca berita terbaru, atau baca trivia yang random tapi seru? * 2 points

Berita, dong. Lebih ngaruh ke hidup sehari-hari!

So pasti trivia, soalnya menarik aja buat dibahas sama temen sekaligus bikin pinter!

Kalau kamu harus memutuskan sesuatu bareng teman kamu, kamu lebih suka pakai cara apa : * 2 points

Debat dan diskusiiin beberapa jalan keluar yang bisa diterapin di berbagai kondisi.

Berusaha mencari satu solusi yang terbaik

Jurusan kuliah idaman kamu mengharuskan untuk masuk IPA atau nggak? * 2 points

Iya, harus punya latar belakang IPA untuk berkuliah di jurusan incaranmu.

Enggak juga kok, bebas!

Back Submit Clear form

Gambar 6. Tampilan Isian Kuis Penjurusan

Pada Gambar 6 adalah tampilan isian kuis penjurusan IPA atau IPS. Pada tampilan ini berisi tentang pertanyaan kuesioner untuk penjurusan IPA atau IPS.

Galau Penjurusan IPA vs IPS? Ukur Tingkat Kecocokan Kamu di Kuis ini!

Jika nilai kamu 0-7, Selamat! Kamu cocok banget masuk jurusan IPA! Jika nilai kamu 8-16, Luar biasa! Kamu berbakat banget untuk masuk jurusan IPS!

View score

Submit another response

Gambar 7. Tampilan Tampil Pilihan

Pada Gambar 7 adalah tampilan pilihan lihat score atau input kuis baru. Pada tampilan ini berisi tentang pilihan untuk melihat score akhir dari hasil isi kuis.

Galau Penjurusan IPA vs IPS? Ukur Tingkat Kecocokan Kamu di Kuis ini!

Total points 8/16

Harus memilih di antara dua, biasanya bikin kita bingung. Apalagi ini pilihan penting yang bakal ngaruh banget sepanjang 3 tahun ke depan bahkan sampai kuliah kamu nanti! Banyak yang berpendapat, anak IPA lebih unggul dibanding anak IPS. Padahal nyatanya tidak selalu! Apalagi di dunia kerja, ada banyak banget jurusan dari bidang IPS yang justru lebih mudah dapat pekerjaan. Nah, daripada bingung, 8 pertanyaan berikut ini bisa bantu #naikpedelo buat memilih jurusan terbaik buat kamu di antara IPA dan IPS!

Gambar 8. Tampilan Score Kuis

Pada Gambar 8 adalah tampilan score kuis yang telah di isi oleh siswa. Pada tampilan dapat dilihat score akhir dari hasil isi kuis. Jika nilai yang diperoleh adalah 0-7, maka penjurusan yang tepat adalah jurusan IPA, dan jika nilai yang diperoleh sebesar 8-16, maka jurusan yang tepat adalah IPS.

Untuk mengakses hasil aplikasi yang telah dibuat dapat dilihat pada link berikut: <https://forms.gle/AtMYoHEBKWEYg4hw9>.

KESIMPULAN

Konsep *finite state automata* dalam penjurusan IPA atau IPS dengan menggunakan aplikasi *google form* merupakan konsep yang sederhana tetapi bermanfaat untuk mengetahui peminatan penjurusan di Sekolah Menengah Atas. Penerapan FSA dalam penelitian ini menggambarkan alur program dari aplikasi dan dapat menjadi alternatif bagi siswa untuk mengetahui bidang peminatan di sekolah menengah atas.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, K., Ismunandar, D., Putri, S. A., & Gata, W. (2021). Penerapan Finite State Automata Pada Vending Machine Susu Kambing Etawa. *MATICS*, 12(2), 87–92. <https://doi.org/10.18860/mat.v12i2.9270>
- Hidayat, S., Said, F., Titiani, F., & Gata, W. (2021). DESAIN KONSEP FINITE STATE AUTOMATA (FSA) PADA SIMULASI VENDING MACHINE (VM) MASAKAN PADANG. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(1), 134. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i1.442>
- <https://qwords.com/>. (n.d.). No Title.
- Nugraha, R. A., Yanto, Y., Mulyani, A., & Gata, W. (2020). Desain Vending Machine Rujak Buah Dengan Finite State Automata. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(2). <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i2.8169>
- Nuraqmarina, F., & Risnawati, E. (2018). Keputusan Pemilihan Karir: Studi Komparatif pada Siswa Remaja Jurusan IPA dan IPS. *Psymphathic : Jurnal Ilmiah Psikologi*, 5(2), 231–240. <https://doi.org/10.15575/psy.v5i2.3068>
- PERTA, W. P. (2021). *Dampak Pemilihan Jurusan Terhadap Belajar Siswa Di SMA Negeri 1 Batusangkar*.

- Prakasa, B. (2016). *Penentuan Penjurusan (IPA / IPS) Siswa Pada Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Kota Bekasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Topsis Determination Majors (IPA / IPS) Student In The State High School 6 Bekasi Using Analytical Hierarchy Pro.*
- Sasongko, M. A., Linawati, L., & Parhusip, H. A. (2016). *Penentuan Penjurusan Program Peserta Didik Tingkat SMA Menggunakan Fuzzy C-Means dan Fuzzy Inference System Mamdani.* 379–390.
- Sudiadi, & Teguh, R. (2017). Diktat teori bahasa dan otomata. *Core.Ac*, 129.
- Surjohadi, S., Puspaningrum, E. Y., & ... (2017). *Aplikasi Penentuan Penjurusan Sekolah Untuk Siswa Sma (Studi Kasus: Sma Widya Darma Surabaya).* *SCAN-Jurnal ...*, XII.
- Zubair, A. (2015). Jflap Sebagai Alat Bantu Pengajaran Automata. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 1(1), 1–4.
<https://doi.org/10.26905/jtmi.v1i1.66>