

## ANALISIS POLA PERTUMBUHAN KEBUTUHAN SEKOLAH

**Umi Madinatul Munawaroh**

Teknik Informatika, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
15650081@student.uin-malang.ac.id

**M. Sholahuddin Al Ayyubi, Muhammad Fadhil Al Amal, Muhammad Ainul Yaqin**

Teknik Informatika, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
15650089@student.uin-malang.ac.id, 15650035@student.uin-malang.ac.id,  
yaqinov@ti.uin-malang.ac.id

### Abstrak

Setiap organisasi memiliki kecenderungan untuk melakukan peningkatan dalam berbagai aspek untuk tumbuh lebih besar, begitupun dengan sekolah. Pertumbuhan sekolah memberikan pengaruh terhadap kebutuhan sekolah tersebut. Hal ini ditandai dengan tumbuhnya kebutuhan sekolah. Pertumbuhan kebutuhan sekolah memiliki pola. Pola pertumbuhan belum termodelkan dengan baik sehingga kebutuhan sekolah pun tidak dapat diperkirakan dengan baik. Oleh karena itu perlu dianalisis pola pertumbuhan sekolah agar dihasilkan suatu model pertumbuhan kebutuhan sekolah yang terukur. Analisis pola pertumbuhan kebutuhan sekolah ini menggunakan metode analisis *Cellular Automata*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah siswa memberikan pengaruh terhadap kebutuhan sekolah, mulai dari bertambahnya tenaga pengajar hingga bertambahnya sarana prasarana seperti kelas dan laboratorium.

**Kata Kunci:** *cellular automata*, pola pertumbuhan, kebutuhan sekolah.

### Abstract

Every organization tends to improve in various aspects to grow bigger, as well as in schools. School growth influences the needs of the school. This is marked by the growth of school needs. Growth in school needs has a pattern. Growth patterns have not been modeled properly so that the needs of schools cannot be well estimated. Therefore it is necessary to analyze the pattern of school growth to produce a model of growth in measured school needs. Analysis of the growth patterns of the needs of this school uses the automata cellular analysis method. The results of this study indicate that the number of students influences the needs of schools, ranging from increasing teaching staff to increasing infrastructure facilities such as classrooms and laboratories.

**Keywords:** cellular automata, growth patterns, school needs.

## 1. PENDAHULUAN

Sekolah adalah fondasi untuk membangun bangsa yang maju. Sekolah merupakan salah satu lembaga penyelenggara pendidikan baik formal, non-formal, ataupun informal yang didirikan dengan tujuan melakukan pengajaran dan pendidikan kepada para siswanya. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, sekolah adalah satuan pendidikan yang berjenjang dan berkesinambungan untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2014 tentang Pedoman Pendirian, Perubahan, dan Penutupan Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah bahwa pendiri sekolah wajib membiayai, menyediakan tenaga pengajar, dan menyiapkan sarana dan prasarana pendukung lainnya. Syarat-syarat inilah yang harus diperhatikan oleh pendiri sekolah, baik itu yayasan ataupun badan usaha lain sehingga dalam operasionalnya nanti tidak ada persoalan yang berbuntut panjang. Pemerintah akan mengambil alih sekolah swasta jika yayasan atau badan usaha lain sebagai pendiri sekolah sudah tidak mampu melayani proses belajar mengajar dengan baik.

Sekolah merupakan sebuah organisasi yang sangat kompleks, maka dari itu perlu dilakukan analisis pola pertumbuhan kebutuhan sekolah agar permasalahan seputar ketimpangan jumlah siswa, tenaga pengajar, dan sarana prasarana dapat diminimalisir. Pertumbuhan kebutuhan sekolah bersangkut paut dengan pembangunan baik fisik maupun non fisik dan diukur dengan meningkatnya kebutuhan dan pemasukan. Perbedaan pertumbuhan kebutuhan sekolah pada masing-masing aspek membentuk suatu pola pertumbuhan dimana dapat digolongkan dalam klasifikasi tertentu untuk mengetahui potensi relatif pertumbuhan kebutuhan sekolah yang dapat dilihat dengan menggunakan analisis *Cellular Automata*.

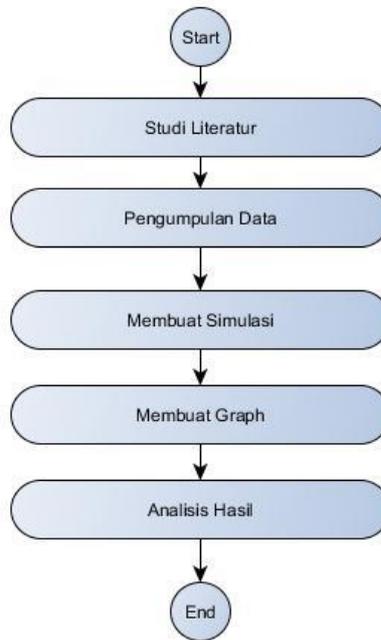
Menurut Wolfram (1983) dalam Muslihaeny (2018) *Cellular Automata* adalah model diskrit pada ilmu komputer, matematika, fisika, ilmu kompleksitas, biologi teoritis yang biasa disebut ruang cellular, tessellation automata, struktur homogen, struktur cellular, struktur tessellation dan array yang berulang-ulang. *Cellular Automata* terdiri dari beberapa grid sel, di setiap masing-masing sel itu dibatasi dengan dimensi yang terbatas. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Youssef dkk (2007) dalam jurnalnya tentang model komputasi menggunakan metode *Cellular Automata* untuk menggambarkan perilaku dinamis dari populasi sel yang bermigrasi mendapatkan hasil berupa paralel model baru yang secara akurat menggambarkan dinamika rumit populasi besar sel yang bermigrasi yang dilakukan dengan three dimensional *Cellular Automata*. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa simulasi pertumbuhan proses bisnis dengan menerapkan teori Production Rule *Cellular Automata* menumbuhkan beberapa elemen baru pada model A dengan pembandingan model B (Muslihaeny, 2018).

Oleh karena itu, peneliti mengusulkan dilakukannya analisis pola pertumbuhan kebutuhan sekolah menggunakan metode analisis *Cellular Automata* untuk menghasilkan suatu model pertumbuhan kebutuhan sekolah yang terukur.

## 2. METODE

Adapun alur penelitian sebagaimana dapat diamati pada Gambar 2.1, adalah sebagai berikut:

1. Penelitian diawali dengan studi literatur yakni mempelajari teori-teori yang didapatkan dari jurnal, skripsi, dan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkesinambungan dengan topik penelitian.
2. Proses berikutnya adalah pengumpulan data. Data diperoleh dari Standar Nasional Sekolah, berupa: beban kerja guru, batas maksimal siswa dalam satu kelas, dan jobdesk guru.
3. Selanjutnya membuat simulasi pertumbuhan. Proses ini menggambarkan daftar kebutuhan suatu sekolah untuk bertumbuh.
4. Proses berikutnya yakni membuat graph berdasarkan perhitungan sebelumnya.
5. Terakhir yakni melakukan analisis pola pertumbuhan sekolah berdasarkan hasil penggambaran tersebut. Sehingga didapatkan pola kebutuhan sekolah itu meliputi apa saja.



**Gambar. 01 Alur Penelitian**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Standar Nasional Sekolah, jumlah siswa dalam satu kelas maksimal adalah 32 orang. Satu jam pelajaran adalah 40 menit. Beban efektif satu guru adalah 37,5 jam atau 2250 menit per minggu. Jam pelajaran per minggu minimal 38 jam pelajaran. Total jam pelajaran per minggu adalah 8 jam pelajaran selama 6 hari atau 48 jam pelajaran. Guru wajib mengajar 8 jam pelajaran sehari atau 42 jam pelajaran per minggu.

Berdasarkan ketentuan Standar Nasional Sekolah tersebut, dapat terbentuk beberapa rumus berikut:

$$Jumlah\ Kelas = Roundup \left( \frac{Siswa}{Batas\ Maksimal\ Satu\ Kelas} \right)$$

Perhitungan kebutuhan jumlah kelas adalah dengan pembulatan ke atas hasil bagi jumlah siswa dengan batas maksimal satu kelas. Dalam peraturan ditetapkan bahwa satu rombongan belajar tidak boleh melebihi 32 siswa. Dalam hal ini nilai 32 akan menjadi batas maksimal satu kelas. Sebagai contoh perhitungan jika jumlah siswa 62, maka jumlah kelas yang dibutuhkan adalah 2.

$$Jumlah\ Guru = Roundup \left( \frac{JP\ dalam\ Seminggu \times Jumlah\ Kelas}{Batas\ Maksimal\ Jam\ Mengajar\ Guru} \right)$$

Perhitungan kebutuhan jumlah guru adalah dengan pembulatan ke atas hasil bagi jam pelajaran seminggu dikali jumlah kelas dengan batas maksimal jam mengajar guru. Jam pelajaran dalam seminggu sesuai dengan kurikulum di sekolah. Sedangkan batas maksimal jam mengajar guru mengacu kepada peraturan adalah 24 jam pelajaran selama seminggu.

$$Jumlah\ Lab = Roundup \left( \frac{JP\ Lab \times Jumlah\ Kelas}{Penggunaan\ Lab\ dalam\ Seminggu} \right)$$

Adapun menghitung jumlah lab adalah dengan pembulatan ke atas jam pelajaran lab dikalikan jumlah penggunaan lab dalam seminggu dibagi maksimal penggunaan lab dalam seminggu. Jam pelajaran lab sesuai dengan kurikulum yang digunakan sekolah. Sedangkan penggunaan lab sesuai dengan peraturan sekolah.

Jika terdapat 64 siswa, maka kebutuhan sekolah akan menjadi sebagai berikut:

$$JumlahKelas = Roundup (64/32) = 2$$

$$JumlahGuru = Roundup (42 \times 2 / 24) = 4$$

$$JumlahLabIPA = Roundup (2 \times 2 / 40) = 1$$

$$JumlahLabKom = Roundup (2 \times 2 / 20) = 1$$

Jumlah jam pelajaran selama seminggu sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kurikulum minimal yang diwajibkan oleh Standar Sekolah Nasional dengan 42 jam pelajaran dalam seminggu. Daftar pelajaran dapat diamati pada Tabel 3.1. Sedangkan untuk penggunaan lab IPA adalah 80 jam pelajaran untuk seminggu, dan 40 jam pelajaran untuk penggunaan lab komputer.

**Tabel 3.1 Pelajaran dan Jumlah Jam Pelajaran**

No	Mata Pelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1	PAI & Budi Pekerti	3
2	Pancasila	3
3	Bahasa Indonesia	6
4	Matematika	5
5	IPA	5
6	IPS	4
7	English	4
8	Seni Budaya	3
9	PJOR	3

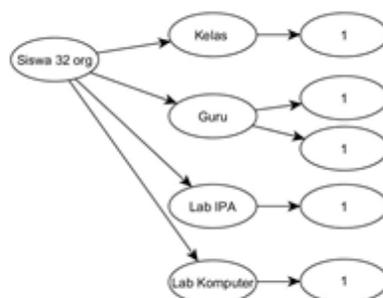
10	Prakarya	2
11	Praktikum IPA	2
12	Praktikum Komputer	2
	<b>Total</b>	<b>42</b>

Dengan perhitungan yang sama, peneliti melakukan simulasi dengan melakukan perhitungan untuk jumlah siswa yang bertumbuh. Simulasi dilakukan dari jumlah siswa 32 bertumbuh sebanyak 32 siswa untuk setiap perhitungan hingga jumlah siswa mencapai 608. Hasil simulasi tersebut dapat diamati pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2 Perhitungan Kebutuhan Sekolah**

Siswa	Kelas	Guru	Lab IPA	Lab Kom
32	1	2	1	1
64	2	4	1	1
96	3	6	1	1
128	4	7	1	1
160	5	9	1	1

Hasil simulasi tersebut dibentuk menjadi graph dengan menerapkan *Cellular Automata*. Bentuk sel yang sesuai dengan graph adalah tree dengan siswa menjadi root-nya, sedangkan kelas, guru, lab IPA dan lab Komputer adalah tree nya. Rule yang ditetapkan pada setiap sel adalah rumus yang telah kita bentuk di awal. Sel siswa sebagai root bernilai inputan sesuai dengan jumlah siswa yang ada pada sekolah. Sel Kelas memiliki fungsi untuk menumbuhkan node baru sebagai cabang sejumlah kebutuhan kelas yang didapat dari rumus *JumlahKelas* sebelumnya. Sel Guru juga memiliki fungsi untuk menumbuhkan node baru sebagai cabang sejumlah kebutuhan guru yang didapatkan dari rumus *JumlahGuru* sebelumnya. Demikian juga dengan sel lab IPA dan lab Komputer. Sehingga graph yang terbentuk sesuai dengan simulasi sebelumnya adalah sebagai berikut:

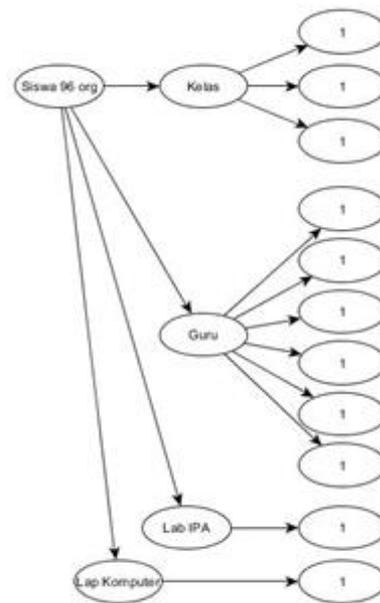


### Gambar 02 Graph Untuk Jumlah Siswa 32 Orang

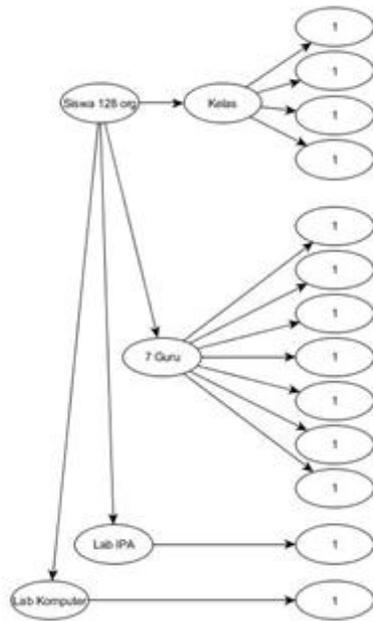
Graph yang terbentuk untuk jumlah siswa 32 orang (Gambar 2.2) sesuai dengan simulasi yang telah dilakukan, yaitu memiliki 1 node kelas, 2 node guru, 1 node lab IPA dan 1 node lab komputer. Demikian juga untuk seluruh perhitungan selanjutnya. Hasil pembuatan graph sesuai dengan perhitungan simulasi yang dilakukan, perhatikan Gambar 2.3 hingga Gambar 2.6.



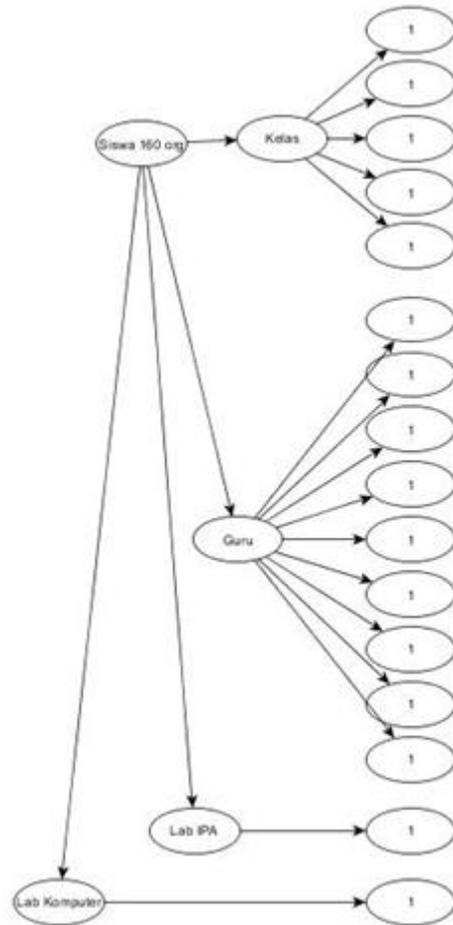
Gambar 03. Graph Untuk Jumlah Siswa 64



Gambar 04 Graph Untuk Jumlah Siswa 96 Orang



Gambar 05 Graph Untuk Jumlah Siswa 128 Orang



Gambar 06. Graph Untuk Jumlah Siswa 160

#### 4. PENUTUP

##### Simpulan

Pertumbuhan sekolah memberikan pengaruh terhadap kebutuhan sekolah. Tumbuhnya sekolah dapat membentuk suatu pola. Pola tersebut dimodelkan untuk memperkirakan kebutuhan sekolah. Pola kebutuhan sekolah ini dapat dianalisis dengan menggunakan metode *Cellular Automata*. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dengan menggunakan acuan standar nasional sekolah, didapatkan hasil bahwa jumlah siswa memberikan pengaruh terhadap kebutuhan sekolah, mulai dari bertambahnya tenaga pengajar hingga bertambahnya sarana prasarana seperti kelas dan laboratorium.

## Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka saran yang dapat diutarakan yaitu untuk kedepannya dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan memperluas bahasan penelitiannya, seperti menganalisis pola pertumbuhan sekolah dengan menggunakan proses bisnisnya sekaligus menghitung fungsi pertumbuhannya.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Republik Indonesia. 2003. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Lembaran Negara RI Tahun 2003, No. 60. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2014 tentang Pedoman Pendirian, Perubahan, dan Penutupan Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Youssef, Belgacem Ben., dkk. 2007. Parallel Implementation of A Cellular Automata Modelling The Growth Of Three Dimensional Tissues. *The International Journal of High Performance Computing Applications*. 21(2).
- Muslihaeny, Siti. 2018. Simulasi Pertumbuhan Scalable Business Model pada ERP Pondok Pesantren Berbasis Production Rule Cellular Automata. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Yaqin, M. A., Sarno, R., & Fauzan, A. C. (2017). Scalability measurement of business process model using business processes similarity and complexity, *IEEE* (October 2018), 1–7.
- Yaqin, M. A., Majid, M., Fradana, F. F., & M. R. (2019). Pertumbuhan Model Proses Bisnis Pada Permainan Hay Day Menggunakan Metode Regresi Mustofa. *Prosiding SENIATI*, 5(3), 42–49.
- Ardani, M. S. H., Islam, U., Maulana, N., Ibrahim, M., Yaqin, M. A., Islam, U., ... Ibrahim, M. (2019). Implementasi Graph Database untuk Menentukan Rute Perjalanan Implementasi Graph Database untuk Menentukan Rute Perjalanan Transportasi Umum. *Prosiding SENIATI*, 5(3), 42–49.
- Suhartono, Hariadi, M., & Purnomo, M. H. (2013). Plant growth modeling of *Zinnia Elegans* Jacq using fuzzy mamdani and L-system approach with Mathematica. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 50(1), 1–6.
- Suhartono, S. (2013). Pemodelan Pertumbuhan Tanaman *Zinnia* Menggunakan Lindenmayer System dengan Mathematica. *Cauchy*, 3(1), 33.
- Suhartono, Kurniawan, F., & Imran, B. (2018). Identification of virtual plants using bayesian networks based on parametric L-system. *International Journal of Advances in Intelligent Informatics*, 4(1), 40–52.
- De Porter, Bobbi dan Hernacki, Mike. 1992. *Quantum Learning*. Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan. Terjemahan oleh Alwiyah Abdurrahman. Bandung: Penerbit Kaifa.
- Sujimat, D. Agus. 2000. *Penulisan karya ilmiah*. Makalah disampaikan pada pelatihan penelitian bagi guru SLTP Negeri di Kabupaten Sidoarjo tanggal 19 Oktober 2000 (Tidak diterbitkan). MKKS SLTP Negeri Kabupaten Sidoarjo