

**ANALISIS PERTUMBUHAN JUMLAH SUMBER DAYA
MANUSIA (SDM) DI SEKOLAH DENGAN
MENGUNAKAN METODE REGRESI**

SKRIPSI

**Oleh:
UMI MADINATUL MUNAWAROH
NIM. 15650081**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**ANALISIS PERTUMBUHAN JUMLAH SUMBER DAYA
MANUSIA (SDM) DI SEKOLAH DENGAN
MENGUNAKAN METODE REGRESI**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)**

**Oleh:
UMI MADINATUL MUNAWAROH
NIM. 15650081**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

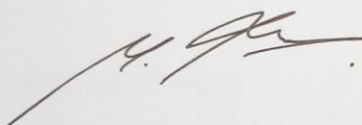
**ANALISIS PERTUMBUHAN JUMLAH SUMBER DAYA
MANUSIA (SDM) DI SEKOLAH DENGAN
MENGUNAKAN METODE REGRESI**

SKRIPSI

Oleh:
UMI MADINATUL MUNAWAROH
NIM. 15650081

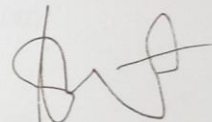
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 29 November 2021

Pembimbing I



Muhammad Ainul Yaqin, M. Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

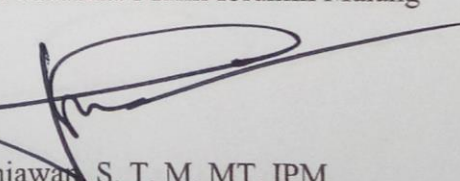
Pembimbing II



Prof. Dr. Suhartono, M. Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, S. T, M. MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

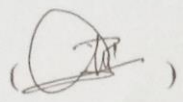
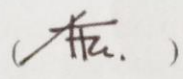
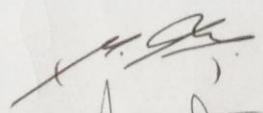
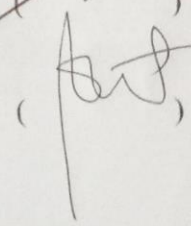
ANALISIS PERTUMBUHAN JUMLAH SUMBER DAYA MANUSIA (SDM) DI SEKOLAH DENGAN MENGUNAKAN METODE REGRESI

SKRIPSI

Oleh:
UMI MADINATUL MUNAWAROH
NIM. 15650081

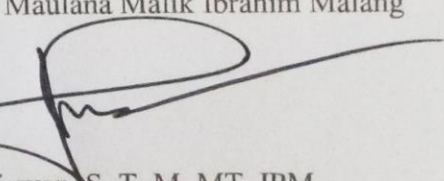
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)
Tanggal: 29 November 2021

Susunan Dewan Penguji

- | | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| 1. Penguji Utama | : | <u>Ajib Hanani, M.T</u>
NIDT. 19840731 20160801 1 076 | () |
| 2. Ketua Penguji | : | <u>Fatchurrochman, M. Kom</u>
NIP. 19700731 200501 1 002 | () |
| 3. Sekretaris Penguji | : | <u>M. Ainul Yaqin, M. Kom</u>
NIP. 19761013 200604 1 004 | () |
| 4. Anggota Penguji | : | <u>Prof. Dr. Suhartono, M. Kom</u>
NIP. 19680519 200312 1 001 | () |

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrud Kurniawan, S. T, M. MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umi Madinatul Munawaroh

NIM : 15650081

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Analisis Pertumbuhan Jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) di Sekolah Dengan Menggunakan Metode Regresi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



Malang, 29 November 2021

Yang membuat pernyataan,

Umi Madinatul Munawaroh
NIM. 15650081

MOTTO

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka akan berhasil

“ رضى الله في رضى الوالدين ”

“Saya memang pejalan pelan, tapi saya bukan pejalan mundur”

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pertumbuhan Jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) di Sekolah Dengan Menggunakan Metode Regresi” dengan lancar sehingga dapat menyelesaikan studi di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang yakni *addinul Islam*.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril, materiil, nasehat, dan semangat. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada ayahanda tercinta Sumiran dan ibunda tersayang Siti Aminah yang telah mencurahkan segenap cinta, kasih sayang, dukungan, dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar. Penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebanyak-banyaknya juga penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M. A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang;
2. Dr. Sri Harini, M. Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang;

3. Dr. Fachrul Kurniawan, S. T, M. MT, IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan motivasi untuk terus berjuang;
4. Ainul Yaqin, M. Kom, selaku dosen pembimbing I dan Prof. Dr. Suhartono, M. Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, mengarahkan, dan memberi nasehat juga masukan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga akhir;
5. Hani Nurhayati, M. T, selaku dosen wali yang selama masa studi telah memberikan motivasi kepada penulis;
6. Segenap dosen dan laboran jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa studi;
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika: Interface 2015 dan Bimbingan Skripsi P. Yaqin, yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. Teman-teman di Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang, Hamaasah 2016, yang telah memberika *support* dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
9. Sahabatku: Gandhis, Fadhil, Nuril, dan Rifa yang selalu memberikan *support* dan meluangkan waktu untuk membantu;
10. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang

sifatnya membangun. Semoga yang menjadi kekurangan dapat disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca, amin.

Wassalamualaikum, Wr. Wb

Malang, 29 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المستخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	18
1.1 Latar Belakang	18
1.2 Masalah Penelitian	22
1.3 Batasan Masalah	22
1.4 Tujuan Penelitian	22
1.5 Manfaat Penelitian	23
BAB II STUDI PUSTAKA	24
2.1 Definisi Sekolah.....	24
2.2 Pertumbuhan Organisasi Sekolah	25
2.2.1 Organisasi.....	25
2.2.2 Pertumbuhan Sekolah.....	27
2.3 <i>Graph</i>	27
2.4 <i>OCscale</i>	30
2.5 <i>Cellular Automata</i>	30
2.6 Regresi	31
2.7 Pola Pertumbuhan	33
2.8 Fungsi Pertumbuhan	33
2.9 Penelitian Terkait	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Gambaran Umum.....	36
3.2 Sumber Data.....	36
3.3 Prosedur Penelitian	39
3.4 Pengumpulan Data	40
3.4.1 Perhitungan Kebutuhan Sekolah	40
3.5 <i>Graph</i>	44
3.6 Hitung Metrik.....	50
3.7 Hitung Regresi	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Analisis Pekerjaan.....	53
4.2 Perhitungan Waktu Penyelesaian Tugas (WPT).....	55
4.3 Perumusan Berdasarkan SNP	57
4.4 Simulasi.....	62
4.5 <i>Graph</i>	66
4.6 Struktur Organisasi	94
4.7 Perhitungan Metrik <i>Graph</i> dan <i>OCscale</i>	100
4.8 Regresi	101
4.9 Studi Kasus dan Uji Coba	103
4.10 Integrasi Penelitian dengan Islam	110
BAB V PENUTUP.....	113
5.1 Kesimpulan	113
5.2 Saran	113

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Graph</i> dengan Lima Titik dan Tujuh Sisi	28
Gambar 2. 2 Contoh <i>Graph</i> G.....	29
Gambar 2. 3 Representasi <i>Tree</i> Formula.....	30
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	39
Gambar 3. 2 Sistem Sekolah	43
Gambar 3. 3 Fokus Penelitian	43
Gambar 3. 4 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 32 Orang	44
Gambar 3. 5 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 64 Orang	45
Gambar 3. 6 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 96 Orang	45
Gambar 3. 7 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 128 Orang	46
Gambar 3. 8 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 160 Orang	46
Gambar 3. 9 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 192 Orang	47
Gambar 3. 10 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 224 Orang	47
Gambar 3. 11 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 256 Orang	48
Gambar 3. 12 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 288 Orang	48
Gambar 3. 13 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 320 Orang	49
Gambar 3. 14 <i>Graph</i> untuk Jumlah Siswa 352 Orang	50
Gambar 3. 17 Grafik Linear Regresi dan Fungsi Pertumbuhan.....	52
Gambar 4. 1 <i>Graph</i> Pertumbuhan 32 Siswa.....	66
Gambar 4. 2 <i>Graph</i> Pertumbuhan 64 Siswa.....	67
Gambar 4. 3 <i>Graph</i> Pertumbuhan 96 Siswa.....	68
Gambar 4. 4 <i>Graph</i> Pertumbuhan 126 Siswa.....	69
Gambar 4. 5 <i>Graph</i> Pertumbuhan 160 Siswa.....	70
Gambar 4. 6 <i>Graph</i> Pertumbuhan 192 Siswa.....	70
Gambar 4. 7 <i>Graph</i> Pertumbuhan 224 Siswa.....	71
Gambar 4. 8 <i>Graph</i> Pertumbuhan 256 Siswa.....	72
Gambar 4. 9 <i>Graph</i> Pertumbuhan 288 Siswa.....	73
Gambar 4. 10 <i>Graph</i> Pertumbuhan 320 Siswa.....	74
Gambar 4. 11 <i>Graph</i> Pertumbuhan 352 Siswa.....	74
Gambar 4. 12 <i>Graph</i> Pertumbuhan 384 Siswa.....	75
Gambar 4. 13 <i>Graph</i> Pertumbuhan 416 Siswa.....	76
Gambar 4. 14 <i>Graph</i> Pertumbuhan 448 Siwa	77
Gambar 4. 15 <i>Graph</i> Pertumbuhan 480 Siswa.....	78
Gambar 4. 16 <i>Graph</i> Pertumbuhan 512 Siswa.....	78
Gambar 4. 17 <i>Graph</i> Pertumbuhan 544 Siswa.....	79
Gambar 4. 18 <i>Graph</i> Pertumbuhan 576 Siswa.....	80
Gambar 4. 19 <i>Graph</i> Pertumbuhan 608 Siswa.....	80
Gambar 4. 20 <i>Graph</i> Pertumbuhan 640 Siswa.....	81
Gambar 4. 21 <i>Graph</i> Pertumbuhan 672 Siswa.....	82
Gambar 4. 22 <i>Graph</i> Pertumbuhan 704 Siswa.....	83
Gambar 4. 23 <i>Graph</i> Pertumbuhan 736 Siswa.....	84
Gambar 4. 24 <i>Graph</i> Pertumbuhan 768 Siswa.....	85
Gambar 4. 25 <i>Graph</i> Pertumbuhan 800 Siswa.....	86

Gambar 4. 26 <i>Graph</i> Pertumbuhan 832 Siswa.....	87
Gambar 4. 27 <i>Graph</i> Pertumbuhan 864 Siswa.....	88
Gambar 4. 28 <i>Graph</i> Pertumbuhan 896 Siswa.....	89
Gambar 4. 29 <i>Graph</i> Pertumbuhan 928 Siswa.....	90
Gambar 4. 30 <i>Graph</i> Pertumbuhan 960 Siswa.....	91
Gambar 4. 31 <i>Graph</i> Pertumbuhan 992 Siswa.....	92
Gambar 4. 32 <i>Graph</i> Pertumbuhan 1024 Siswa.....	93
Gambar 4. 33 <i>Graph</i> Pertumbuhan 1056 Siswa.....	94
Gambar 4. 34 Struktur Organisasi Sekolah dengan 32 Siswa.....	95
Gambar 4. 35 Struktur Organisasi Sekolah dengan 100 Siswa.....	95
Gambar 4. 36 Struktur Organisasi Sekolah dengan 200 Siswa.....	96
Gambar 4. 37 Struktur Organisasi Sekolah dengan 300 Siswa.....	96
Gambar 4. 38 Struktur Organisasi Sekolah dengan 400 Siswa.....	97
Gambar 4. 39 Struktur Organisasi Sekolah dengan 500 Siswa.....	97
Gambar 4. 40 Struktur Organisasi Sekolah dengan 600 Siswa.....	98
Gambar 4. 41 Struktur Organisasi Sekolah dengan 700 Siswa.....	98
Gambar 4. 42 Struktur Organisasi Sekolah dengan 800 Siswa.....	99
Gambar 4. 43 Struktur Organisasi Sekolah dengan 900 Siswa.....	99
Gambar 4. 44 <i>Graph</i> Pertumbuhan 478 Siswa.....	104
Gambar 4. 45 <i>Graph</i> Pertumbuhan 500 Siswa.....	105
Gambar 4. 46 <i>Graph</i> Pertumbuhan 556 Siswa.....	105
Gambar 4. 47 <i>Graph</i> Pertumbuhan 685 Siswa.....	106
Gambar 4. 48 <i>Graph</i> Pertumbuhan 772 Siswa.....	107
Gambar 4. 49 <i>Graph</i> Pertumbuhan 803 Siswa.....	108
Gambar 4. 50 Grafik Laju Pertumbuhan PTK di SMPN 1 Rejotangon Selama Tahun 2015/2016-2020/2021	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	34
Tabel 3. 1 Standar Kurikulum SMP	38
Tabel 3. 2 Kapasitas Rombongan Belajar	38
Tabel 3. 3 Jumlah Jam Kerja PTK	40
Tabel 3. 4 Pelajaran dan Jumlah Jam Pelajaran	42
Tabel 3. 5 Nilai Pertumbuhan Kelas dan Guru	50
Tabel 3. 6 Metrik <i>Graph</i> dan <i>OCscale</i>	51
Tabel 4. 1 Tugas Pokok Unit Kesiswaan	53
Tabel 4. 2 Tugas Pokok Unit Keuangan	53
Tabel 4. 3 Tugas Pokok Unit Sarpras	54
Tabel 4. 4 Tugas Pokok Unit Persuratan (Administrasi)	54
Tabel 4. 5 Tugas Pokok Unit Kepegawaian	54
Tabel 4. 6 WPT Unit Kesiswaan	55
Tabel 4. 7 WPT Unit Keuangan	56
Tabel 4. 8 WPT Unit Sarpras	56
Tabel 4. 9 WPT Unit Persuratan (Administrasi)	56
Tabel 4. 10 WPT Unit Kepegawaian	57
Tabel 4. 11 Proses Pengolahan Data Unit Kesiswaan	58
Tabel 4. 12 Proses Pengolahan Data Unit Keuangan	59
Tabel 4. 13 Proses Pengolahan Data Unit Kepegawaian	61
Tabel 4. 14 Simulasi Pertumbuhan dengan Microsoft Excel	63
Tabel 4. 15 Nilai <i>Graph</i> di Setiap Pertumbuhan	100
Tabel 4. 16 Perhitungan Metrik dan Nilai <i>OCscale</i> Pada <i>Graph</i>	101
Tabel 4. 17 Jumlah Siswa SMPN 1 Rejotangon	103
Tabel 4. 18 Simulasi Pertumbuhan PTK SMPN 1 Rejotangon	103
Tabel 4. 19 Nilai <i>Graph</i> di Setiap Pertumbuhan PTK SMPN 1 Rejotangon	108
Tabel 4. 20 Nilai Metrik dan Nilai <i>OCscale</i> PTK di SMPN 1 Rejotangon	109

ABSTRAK

Munawaroh, Umi Madinatul. 2021. **Analisis Pertumbuhan Jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) di Sekolah Dengan Menggunakan Metode Regresi**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Muhammad Ainul Yaqin, M. Kom. (II) Prof. Dr. Soehartono, M. Kom.

Kata kunci: pola pertumbuhan, fungsi pertumbuhan, standar nasional pendidikan, pendidik dan tenaga kependidikan, beban kerja.

Berkembangnya organisasi sekolah membuat sumber daya manusia di dalamnya ikut tumbuh. Di sekolah seringkali ditemukan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) dengan *jobdisk over capacity* yang berakibat pada kelelahan fisik/psikologis atau *under capacity* yang berakibat pada in-efisiensi biaya, sehingga dibutuhkan pemodelan pertumbuhan PTK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pola dan fungsi pertumbuhan PTK berdasarkan aturan-aturan yang ada di dalam Standar Nasional Pendidikan (SNP). Tahapan dari penelitian ini yaitu melakukan perhitungan beban kerja dan mensimulasikannya menggunakan Ms. Excel. Hasil simulasi tersebut kemudian divisualisasikan ke dalam bentuk *graph*. Lalu tahap berikutnya yaitu menghitung nilai *OCScale* dari metrik pada tiap *graph* tersebut, dan tahap terakhir yakni melakukan perhitungan regresi untuk mendapatkan rumus pertumbuhan PTK. Hasil dari penelitian ini berupa: (1) pola pertumbuhan (*growth pattern*) PTK yang semakin lama kompleksitasnya semakin tinggi dan (2) fungsi pertumbuhan (*growth function*) PTK dengan R^2 sebesar 0,9881.

ABSTRACT

Munawaroh, Umi Madinatul. 2021. **Analysis of Growth in the Number of Human Resources (HR) in Schools Using the Regression Method.** Essay. Department of Informatics Engineering Faculty of Science and Technology Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor : (I) Muhammad Ainul Yaqin, M. Kom. (II) Prof. Dr. Suhartono, M. Kom.

Keywords: growth patterns, growth function, national education standards, educators and education personnel, workload

The development of the school organization makes the human resources in it also grow. In schools, it is often found that educators and education personnel (PTK) have job disk over capacity which results in physical/psychological fatigue or under capacity which results in cost inefficiency, so PTK growth modeling is needed. This study aims to find out how the pattern and function of PTK growth is based on the rules contained in the National Education Standards (SNP). The stages of this research are calculating the workload and simulating it using Ms. Excel. The simulation results are then visualized in the form of a graph. Then the next step is to calculate the OCscale value of the metrics in each graph, and the last step is to do a regression calculation to get the PTK growth formula. The results of this study are: (1) the growth pattern of PTK which is getting higher and higher in complexity and (2) the growth function of PTK with an R^2 of 0.9881.

المستخلص

المنورة، أمي مدينة. 2021. تحليل النمو في عدد الموارد البشرية في المدارس باستخدام طريقة الانحدار. بحث العلمي. قسم الهندسة المعلوماتية كلية العلوم و التكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. المشرف: (1) محمد عین اليقين الماجستير. (2) الأستاذ الدكتور سوهارتونو الماجستير.

الكلمات الرئيسية : نمط نمو المعلمين. وظيفة نمو المعلمين. معايير التعليم الوطنية المعلمين. العاملين

إن تطوير التنظيم المؤسسات المدرسية يجعل الموارد البشرية فيه تنمو أيضًا. في المدارس ، غالبًا ما يتبين أن المعلمين والعاملين في مجال التعليم لديهم قرص عمل فوق السعة مما يؤدي إلى إجهاد بدني أو نفسي أو نقص في القدرات مما يؤدي إلى عدم كفاءة التكلفة ، لذلك هناك حاجة إلى نمذجة نمو المعلمين والعاملين في مجال التعليم. تهدف هذا البحث إلى معرفة كيف يعتمد نمط ووظيفة نمو المعلمين والعاملين في مجال التعليم على القواعد الواردة في معايير التعليم الوطنية (SNP). مراحل هذا البحث هي حساب عبء العمل ومحاكاته باستخدام مايكروسوفت اكسل. ثم يتم تصور نتائج المحاكاة في شكل رسم بياني. ثم الخطوة التالية هي حساب قيمة أو سكاني (OCscale) للمقاييس في كل رسم بياني، والخطوة الأخيرة هي القيام بحساب الانحدار للحصول على معادلة نمو المعلمين والعاملين في مجال التعليم. نتائج هذا البحث هي: (1) نمط نمو المعلمين والعاملين في مجال التعليم الذي يزداد ارتفاعًا وأعلى في التعقيد و (2) وظيفة نمو المعلمين والعاملين في مجال التعليم مع R^2 بقيمة 0.9881.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, sekolah adalah satuan pendidikan yang berjenjang dan berkesinambungan guna menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar. [1] Sekolah adalah lembaga pendidikan yang didirikan oleh pemerintah/swasta dengan jenjang pendidikan sesuai usia. Sekolah merupakan fondasi untuk membangun bangsa yang maju. [2] Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sekolah merupakan suatu lembaga penyelenggara pendidikan, baik pendidikan formal/non-formal/informal yang didirikan dengan tujuan untuk melakukan pendidikan dan pengajaran kepada para siswanya sebagai sarana untuk membangun bangsa yang maju.

Sekolah adalah organisasi yang tumbuh seiring bertambahnya kebutuhan. Pertumbuhan ini sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan pendidikan sekaligus untuk berkompetisi pada persaingan global. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tersebut, di antaranya: (1) kebijakan internal (*intenal policy*), (2) peningkatan jumlah siswa (*increased the number of students*), dan (3) kurikulum (*curriculum*). Pertumbuhan kebutuhan ini meliputi beberapa hal, antara lain: jumlah siswa, sarana prasarana, serta tenaga pendidik dan kependidikan (PTK).

Sekolah merupakan sebuah organisasi yang memiliki kompleksitas. Kompleksitas ini akan meningkat seiring bertambahnya jumlah siswa. Salah satu yang ikut tumbuh jika jumlah siswa bertambah yakni pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) yang menjadi sumber daya manusia utama dalam sekolah.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional terdapat pedoman berupa Standar Nasional Pendidikan (SNP) yang berisi persyaratan yang harus dipenuhi untuk mendirikan sebuah sekolah. Di dalam SNP tersebut terdapat 8 standar yang berisi kriteria minimal suatu sekolah, di antaranya yaitu: standar kompetensi lulusan (SKL), standar isi, standar proses, standar pendidik dan tenaga kependidikan (PTK), standar sarana & prasarana, standar pengelolaan, dan standar pembiayaan. Aturan inilah yang harus diperhatikan oleh pendiri sekolah agar tidak terjadi masalah dalam operasionalnya dan demi terwujudnya sekolah yang kondusif dan tidak *over capacity*.

Pendidik dan tenaga kependidikan merupakan elemen penting di sekolah karena berfungsi untuk melakukan proses produksi di dalam sekolah berupa layanan pendidikan sehingga perlu dilakukan perencanaan demi terciptanya PTK yang handal. Namun, selama ini seringkali ditemukan PTK dengan *jobdisk* yang *under capacity* atau bahkan *over capacity*. Ketika beban kerja terlalu tinggi maka dapat menyebabkan kelelahan fisik/psikis yang berujung pada menurunnya kinerja (produktivitas). Sedangkan beban kerja yang terlalu rendah bisa mengakibatkan terjadinya in-efisiensi biaya. Hal ini akan mengganggu tercapainya proses pencapaian organisasi jika ketersediaan pegawai tidak sesuai (*unfit*) sehingga nantinya akan mempengaruhi mutu standar dan akreditasi suatu sekolah. [3]

Oleh sebab itu diperlukan perencanaan yang baik agar kuantitas/jumlah PTK yang ada sesuai dengan kompetensi yang dimiliki sehingga tidak lagi mengakibatkan *under capacity* maupun *over capacity*. Hal ini dikarenakan ketersediaan SDM yang berkualitas dengan kuantitas yang tepat sangat diperlukan dalam setiap organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitasnya demi terwujudnya tujuan organisasi itu sendiri. [3] Oleh sebab itu, penulis melakukan analisis terkait pola dan fungsi pertumbuhan PTK berdasarkan aturan dari Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Untuk mendapatkan pola dan fungsi pertumbuhan PTK perlu melakukan beberapa tahap. Tahap pertama yakni dengan melakukan perhitungan beban kerja. Beban kerja adalah unsur dasar dalam mengidentifikasi terkait seberapa mahir/cakap pegawai dalam menjalankan *jobdisk*-nya sehingga penting untuk diketahui oleh sekolah yang merupakan suatu lembaga/organisasi. [3] Pada penelitian ini dipilih perhitungan beban kerja menggunakan *jobdisk* (tugas per tugas jabatan), yaitu sebuah metode penghitungan kebutuhan pegawai pada jabatan yang hasil kerjanya beragam/abstrak. [3] Informasi yang dibutuhkan dalam penghitungan beban kerja dengan metode ini antara lain: deskripsi tugas beserta jumlah beban untuk setiap tugas, waktu penyelesaian tugas (standar kemampuan rata-rata), dan waktu kerja efektif dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Berdasarkan perhitungan beban kerja maka diperoleh rumus guna menghitung standar formasi jumlah PTK yang ideal. Tahap kedua yakni membuat simulasi pertumbuhan menggunakan Microsoft Excel. Hasil dari simulasi tersebut

lalu divisualisasikan ke dalam bentuk *graph* guna mengetahui pertumbuhannya. Dari *graph* tersebut dapat dilihat seberapa banyak kebutuhan PTK berdasarkan rasio jumlah peserta didik.

Tahap selanjutnya adalah menghitung metrik pada setiap *graph*. Metrik-metrik tersebut meliputi: jumlah *node*, jumlah *edge*, kedalaman rata-rata (*average depth*), dan *weight*. Dengan menggunakan metode *OCscale* maka dapat dihitung nilai kompleksitasnya. [4] Tahap terakhir yakni melakukan perhitungan regresi untuk mengetahui pola pertumbuhan (*growth pattern*) sekaligus mendapatkan fungsi pertumbuhannya (*growth function*). Metode regresi digunakan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara *x* (variabel bebas) dengan *y* (variabel terikat). [5] Dalam studi kasus ini yang menjadi variabel bebas yaitu pertumbuhan *graph* sedangkan variabel terikatnya yaitu nilai *OCscale*.

Allah telah berfirman di dalam Al-Quran Surat Al-Baqarah ayat 261 bahwa Allah akan melipatgandakan ganjaran bagi siapapun yang dikehendaki.

مَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ حَبَّةٍ أَنْبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلَ فِي كُلِّ سُنْبُلَةٍ مِائَةُ حَبَّةٍ وَاللَّهُ يُضَاعِفُ لِمَنْ يَشَاءُ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ

“Perumpamaan (nafkah yang dikeluarkan oleh) orang-orang yang menafkahkan hartanya di jalan Allah adalah serupa dengan sebutir benih yang menumbuhkan tujuh bulir, pada tiap-tiap bulir seratus biji. Allah melipat gandakan (ganjaran) bagi siapa yang Dia kehendaki. Dan Allah Maha Luas (karunia-Nya) lagi Maha Mengetahui.” (QS. Al-Baqarah : 261)

Konsep pembuatan *graph* diumpamakan seperti pahala orang yang berinfaq karena pada tiap *graph* akan menumbuhkan cabang-cabang *node*. Masing-masing cabang *node* akan menumbuhkan cabang-cabang baru lagi. Hal ini seperti konsep

dari pahala orang yang berinfak dimana Allah melipatgandakannya hingga berkali-kali lipat sehingga terjadi proses pertumbuhan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini difokuskan pada bagaimana mendapatkan pola dan fungsi pertumbuhan PTK pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dengan melakukan penelitian ini, maka akan diperoleh pola pertumbuhan (*growth pattern*) dan fungsi pertumbuhan (*growth function*) untuk memperkirakan pertumbuhan PTK pada organisasi sekolah.

1.2 Masalah Penelitian

Bagaimana menentukan pola dan fungsi pertumbuhan pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) berdasarkan aturan SNP dengan menggunakan metode regresi?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini memiliki beberapa batasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah sekolah tingkat menengah (SMP).
2. Perhitungan PTK menggunakan jumlah maksimal beban kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pola pertumbuhan (*growth pattern*) dan fungsi pertumbuhan (*growth function*) dari pendidik dan tenaga kependidikan (PTK).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pemikiran sebagai literatur atau masukan pengetahuan bagi para insan akademik yang sedang mempelajari tentang pertumbuhan sumber daya manusia di sekolah.

2. Manfaat praktis

Dapat dijadikan pedoman untuk memperkirakan jumlah kebutuhan personalia (SDM) yang ideal.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi Sekolah

Sekolah merupakan suatu lembaga pendidikan. Lembaga ini terbagi menjadi beberapa kategori, yaitu formal, non-formal, ataupun informal. Sekolah didirikan dengan tujuan melakukan pengajaran dan pendidikan kepada para siswanya. Menurut Undang-Undang nomor 2 tahun 1989 sekolah merupakan satuan pendidikan yang berjenjang dan berkesinambungan guna menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar.

Menurut Daryanto (1997:544), sekolah adalah sebuah bangunan/lembaga untuk memberi dan menerima pelajaran (belajar dan mengajar). Sekolah adalah suatu sistem sosial yang dibatasi oleh sekumpulan elemen kegiatan yang saling berinteraksi dan membentuk kesatuan sosial sekolah. Sekolah bersifat aktif dan kreatif, artinya sekolah dapat menghasilkan suatu hal yang bermanfaat bagi masyarakat, yang dimaksud dalam hal ini adalah orang-orang terdidik.

Berdasarkan definisi di atas maka dapat dikatakan bahwa sekolah merupakan sebuah organisasi atau lembaga yang memiliki wewenang untuk menyelenggarakan kegiatan belajar dan mengajar, seperti: belajar membaca, menulis, dan berperilaku baik. Sekolah juga merupakan bagian integral dari suatu masyarakat yang berhadapan dengan kondisi nyata dalam masyarakat pada masa sekarang. Sekolah juga merupakan lingkungan kedua bagi anak-anak untuk berlatih dan menumbuhkan kepribadiannya. (Zanti Arbi dalam buku Made Pidarta, 1997:171)

Pada tanggal 16 Mei 2005 pemerintah menerbitkan sebuah peraturan (PP) nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP). Dengan peraturan pemerintah tersebut maka semua sekolah yang terdapat di Indonesia diarahkan untuk dapat menyelenggarakan pendidikan yang memenuhi SNP. Di dalam SNP terdapat 8 standar wajib yang harus dilakukan oleh sekolah. Pada 8 standar tersebut harus bisa dipenuhi oleh sekolah, baik secara langsung maupun setahap demi setahap. Suatu sekolah akan diukur pelaksanaan ke-8 standar tersebut secara berkala melalui akreditasi sekolah.

Berdasarkan beberapa teori di atas maka dapat disimpulkan bahwa sekolah adalah bagian integral dari suatu masyarakat yang berhadapan dengan kondisi nyata pada masa sekarang dan juga merupakan wadah untuk mencapai pendidikan yang bermutu dan harus memenuhi Standar Nasional Pendidikan (SNP).

2.2 Pertumbuhan Organisasi Sekolah

2.2.1 Organisasi

Robbins dalam Teori Organisasi memberikan definisi dari organisasi sebagai kesatuan sosial yang dikoordinasikan secara sadar, dengan sebuah batasan yang relatif dapat diidentifikasi, yang bekerja secara terus-menerus untuk mencapai suatu atau sekelompok tujuan yang telah ditetapkan. [6] Jadi, dapat disimpulkan bahwa organisasi adalah suatu kelompok orang yang bekerja sama dalam suatu wadah untuk mencapai tujuan tertentu.

Modal intelektual disebutkan sebagai *key succes factor* dalam strategi organisasi, khususnya dalam organisasi yang padat pengetahuan. Kemajuan/kinerja suatu organisasi berkaitan erat dengan modal intelektual.

Karena saat ini tipe masyarakat bukan lagi industrialis/jasa, melainkan masyarakat pengetahuan. Sehingga kapabilitas untuk belajar dan tindakan berinvestasi menjadi penggerak perubahan yang cepat. Perekonomian yang bercirikan pengetahuan memiliki tiga plus satu karakteristik kunci, yaitu: (1) riset dan pendidikan, (2) relasi pertumbuhan, (3) pembelajaran dan kapabilitas, dan (4) pentingnya perubahan, dominasi struktur yang lebih datar, dan modal sosial. [7] Modal intelektual ini juga berkaitan dengan persaingan dan pencarian basis keunggulan kompetitif. Kompetisi dan keunggulan bersaing mengalami pergeseran yang sangat signifikan dalam perkembangan kajian strategi bisnis dan pembangunan ekonomi [7].

Menurut beberapa pendapat dalam jurnal ini, kalau dulu strategi hanya soal pemosisian diri di pasar, sekarang nilai ekonomis dan keunggulan kompetitif sebuah organisasi ekonomi terletak pada: (1) kepemilikan dan pemanfaatan sumberdaya secara efektif yang dapat menambah nilai (*valuable*), (2) bersifat jarang dimiliki (*unique*), sulit ditiru (*hard to copy*), (3) tidak terganti oleh sumberdaya lain (*non-subtitutable*). Strategi bersaing harus diletakkan pada upaya mencari, mendapatkan, mengembangkan, dan mempertahankan sumber daya-sumber daya strategis, yaitu: manusia dan organisasi. [7] Modal intelektual merupakan salah satu faktor penentu kinerja dan keunggulan dalam organisasi beserta pengembangannya.

Terdapat suatu metode yang bernama SSCM (*Sustainable Supply Chain Management*) yang merupakan metode pendekatan untuk meningkatkan potensi produksi sekaligus menjaga kualitas melalui

pengelolaan aliran material dan informasi. [8] Ini adalah contoh penerapan kalau saat ini, modal intelektual (penggunaan aset pengetahuan) memiliki kedudukan penting dalam strategi organisasi. Dengan begini, perusahaan dapat menyesuaikan proses bisnis secara cepat terhadap perubahan yang terjadi, seperti perubahan kebijakan atau perubahan kondisi pasar.

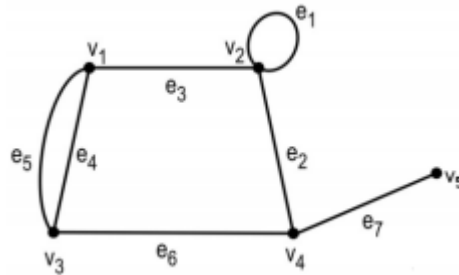
2.2.2 Pertumbuhan Sekolah

Setiap sekolah akan berupaya meningkatkan kualitasnya agar dapat memenuhi Standar Nasional Pendidikan. Salah satu upaya yang dilakukan yakni dengan meningkatkan mutu pembelajaran, pembangunan fasilitas (sarana dan prasarana), penambahan tenaga pendidik dan kependidikan, dan lain sebagainya. Hal inilah yang mendasari adanya pertumbuhan sekolah guna memenuhi kebutuhan pendidikan sekaligus untuk berkompetisi pada persaingan global. Untuk mendapatkan pertumbuhan sekolah maka diperlukan analisis terlebih dahulu, mulai dari kebutuhan minimal dari berlangsungnya sekolah hingga kebutuhan maksimal yang harus dicapai sekolah. [9]

2.3 Graph

Graph adalah suatu himpunan benda dimana suatu simpul/verteks (*node*) terhubung dengan sisi (*edge*) ataupun busur (*arc*). [10] *Graph* direpresentasikan dengan menggunakan diagram, grafik, ataupun gambar yang setiap titiknya digambarkan dengan noktah dan setiap sisinya digambarkan dengan kurva sederhana (ruas garis/segmen garis). Kumpulan titik dalam graph melambangkan

sebuah *node*, sedangkan garisnya melambangkan *edge/arc*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2. 1 *Graph* dengan 5 Titik dan 7 Sisi

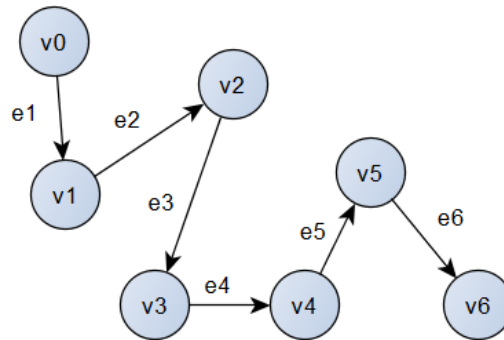
Dalam sebuah *graph* dimungkinkan terdapat sisi yang dikaitkan dengan pasangan $(v1, v2)$ seperti yang terlihat pada gambar 2.1. Sisi yang 2 titik ujungnya sama dinamakan dengan *loop*. Dalam *graph* pada gambar 2.1 terlihat bahwa $e1$ adalah sebuah *loop*. Penggambaran *graph* sendiri bebas, dapat disesuaikan sendiri dengan permasalahan. [10]

Terdapat suatu *graph* yang dinotasikan sebagai $A = (V(A), E(A))$ dimana $V(A)$ merupakan himpunan tak kosong dan berhingga dari titik (*node*) dan $E(A)$ merupakan himpunan pasangan tak berurutan dari titik yang berbeda di $V(A)$ yang disebut dengan sisi (*edge*). Banyaknya unsur yang ada di dalam $V(A)$ disebut dengan *order* dari A dan dilambangkan dengan $p(A)$. Sedangkan banyaknya unsur yang ada di dalam $E(A)$ disebut sebagai ukuran dari A dan dilambangkan dengan $q(A)$. *Order* dari *graph* A dapat ditulis dengan p dan q . *Graph* dengan *order* p dan ukuran q dapat disebut sebagai *graph* (p,q) . Contohnya:

$$\text{Graph } A = (V(A), E(A)) \text{ dimana } V(A) = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$\text{Dan } E(A) = \{\{0,1\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{4,5\}, \{5,6\}\}$$

Maka pernyataan di atas dapat digambarkan dengan *graph* seperti pada gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2. 2 Contoh *Graph A*

Pada gambar 2.2 menunjukkan bahwa *graph A* memiliki 6 *node* sehingga *order A* adalah $p=6$. Selain itu, *graph A* di atas juga mempunyai 6 *edge* sehingga ukuran *graph A* adalah $q=6$.

Graph memiliki banyak jenis, mulai dari *graph* berdasarkan ada atau tidaknya gelang (sisi ganda) dan *graph* berdasarkan orientasi arah pada sisinya. Berdasarkan orientasi arah pada sisi (*node*), secara umum *graph* dapat dibagi menjadi 2, yaitu: *directed graph* dan *undirected graph*.

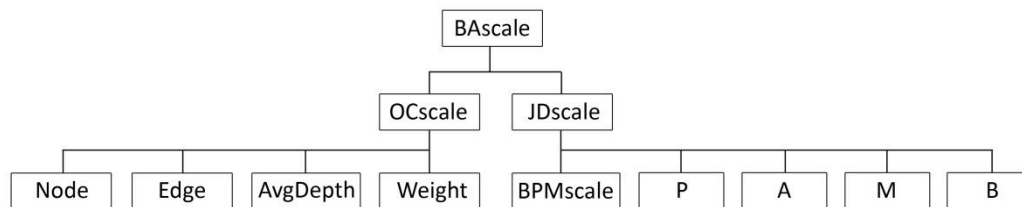
Directed graph adalah suatu *graph* yang setiap sisinya (*edge*) mempunyai orientasi arah yang dinamakan dengan *arc* sebagai penunjuk arahnya. Sedangkan *undirected graph* adalah *graph* yang sisinya (*edge*) tidak mempunyai orientasi arah sehingga dalam pemasangan *node*-nya tidak memperhatikan urutan-urutannya. [10] Struktur organisasi dan pertumbuhan pada sekolah juga bisa divisualisasikan sebagai *graph* karena memiliki *node* dan *arc*.

2.4 OCscale

Nilai skala dan kompleksitas untuk arsiteksur bisnis dapat diukur dengan menggunakan metrik-metrik yang diperoleh dari struktur organisasi maupun dari model proses bisnis. Seringkali struktur organisasi direpresentasikan menjadi *graph tree*. Kemudian dari *graph tree* inilah diperoleh metrik yang nantinya digunakan untuk mengukur skala dan kompleksitas struktur organisasi. Metrik tersebut antara lain: jumlah *node*, jumlah *edge*, kedalaman rata-rata (*average depth*), dan *weight*. Untuk mengukur kompleksitas struktur organisasi digunakan metode *OCscale* berikut ini: [11]

$$\left(0,5 \sum node\right) + (0,23 \cdot edge) + (0,17 \cdot average dept) + (0,055 \cdot weight) \quad \{2,1\}$$

Representasi *tree* formula ini tergambar pada gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2. 3 Representasi *Tree* Formula

2.5 Cellular Automata

Menurut Wolfram (1983) dalam Muslihaeny (2018) *cellular automata* adalah suatu model diskrit pada ilmu perhitungan, seperti: matematika, komputer, fisika, ilmu kompleksitas, dan biologi teoritis. [12] *Cellular automata* terdiri dari beberapa *grid* sel. Pada tiap sel 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, diperoleh hasil berupa paralel model baru yang terbukti akurat dalam menggambarkan dinamika rumit populasi besar sel yang bermigrasi yang dilakukan dengan *three dimentional cellular automata*. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa simulasi pertumbuhan proses bisnis dengan menerapkan teori *production rule cellular automata* dapat menumbuhkan beberapa elemen baru pada model A dengan pembandingan model B .

2.6 Regresi

Metode regresi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antara variable x dengan variabel y. Metode regresi dibagi menjadi dua, yaitu: regresi linier dan regresi non-linear.

1) Regresi Linear, merupakan bentuk hubungan dimana variabel bebas (x) atau variabel terikat (y) sebagai faktor. Regresi linear dibagi menjadi dua, yaitu: regresi linear sederhana dan regresi linear berganda. [5] Bentuk fungsi dari regresi linear adalah sebagai berikut:

a) Regresi linear sederhana : Bentuk hubungan yang paling sederhana antara variabel x dengan variabel y adalah berupa garis lurus atau berbentuk hubungan linear yang disebut regresi linear dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad \{2,2\}$$

Dari rumus di atas, (a) dan (b) disebut sebagai konstanta/koeffisien regresi. Notasi (a) sebagai *intercept coefficient*, yaitu jarak titik asal/titik acuan dengan titik potong garis regresi dengan sumbu Y. Sedangkan notasi (b) disebut

sebagai *slopecoefficient*, yaitu kemiringan/kecondongan garis regresi terhadap sumbu X.

b) Regresi linear berganda : Bentuk hubungan secara linear antara dua/lebih variabel independen (X_1, X_2, X_n) dengan variabel dependen (Y). Berikut adalah persamaan dari regresi linear berganda:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + \dots + b_pX_p \quad \{2,3\}$$

Terdapat beberapa hal yang perlu diketahui sebelum melakukan prediksi, seperti: [5]

- (1) Adanya informasi masa lalu.
 - (2) Informasi yang ada dapat dikuantifikasikan (dibuatkan dalam bentuk data).
 - (3) Memberi asumsi bahwa pola data yang ada dari masa lalu akan berkelanjutan di masa yang akan datang.
- 2) Regresi non-Linear, merupakan bentuk hubungan atau fungsi dimana variabel bebas (x) dan atau variabel terikat (y) dapat berfungsi sebagai faktor atau variabel dengan pangkat tertentu. Selain itu, variabel x dan y dapat berfungsi sebagai penyebut atau pangkat fungsi eksponen. Regresi non-linear dibedakan menjadi empat, yaitu:
- 1) Regresi polinomial
 - 2) Regresi hiperbola (Fungsi Resiprokal)
 - 3) Regresi Eksponensial
 - 4) Regresi Logaritmik
 - 5) Regresi Fungsi Geometri

2.7 Pola Pertumbuhan

Secara umum, pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai proses pembelahan dan juga pemanjangan sel. Pertumbuhan merupakan penambahan jumlah sel/ukuran sel yang dapat diukur. Pertumbuhan (*growth*) mempunyai ciri-ciri khusus, seperti: perubahan *size*, perubahan *shape*, menghilangnya ciri-ciri lama, serta terbentuknya ciri-ciri baru. Pertumbuhan bersifat kuantitatif sehingga dapat diukur. [13]

Pertumbuhan memiliki keunikan yaitu pola/kecepatannya berbeda-beda. Ada pola pertumbuhan yang cepat dengan waktu yang singkat, namun ada juga pola pertumbuhan yang sangat perlahan dan membutuhkan waktu panjang (lama). [14]

Pola pertumbuhan sekolah mulai dari berdiri hingga kini memiliki model kurva yang berbeda-beda, ada yang lurus, naik turun, dan lain sebagainya. Pada sekolah tidak membentuk kurva garis lurus melainkan terdiri dari beberapa bagian yang menunjukkan kecepatan tumbuh yang cepat lalu diselingi kecepatan tumbuh yang lambat sehingga pola pertumbuhan sekolah membentuk lurus-naik.

2.8 Fungsi Pertumbuhan

Dalam ilmu matematika, pertumbuhan merupakan penambahan nilai suatu besaran terhadap besaran sebelumnya. Contoh peristiwa yang termasuk ke dalam pertumbuhan diantaranya yaitu: penambahan jumlah penduduk dan perhitungan bunga majemuk di bank. [15] Terdapat 2 macam pertumbuhan, yaitu pertumbuhan eksponensial dan pertumbuhan linear. Bentuk fungsi pertumbuhan eksponen adalah sebagai berikut:

$$P_n = P_0 \cdot a^n$$

$$P_n = P_0 (1 + b)^n$$

Keterangan:

P_n = Nilai besaran setelah n periode

P_0 = Nilai besaran di awal periode (ketika $n = 0$)

$a = (1+b)$ = faktor pertumbuhan $a > 1$

b = Tingkat pertumbuhan

n = Banyaknya periode pertumbuhan

2.9 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Identitas Paper	Uraian Paper
1.	Siti Muslihaeny, Muhammad Ainul Yaqin, dan Syahiduz Zaman, "Simulasi Pertumbuhan <i>Scalable Business Process Model</i> Pada ERP Pondok Pesantren Berbasis <i>Production Rule Cellular Automata</i> ", 2019.	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan proses bisnis memakai notasi <i>petri net</i>. - Objek yang dipakai adalah ERP pondok pesantren. - Tujuannya untuk mendapatkan variasi proses bisnis yang mungkin terjadi sehingga nantinya menghasilkan pola pertumbuhan (<i>growth pattern</i>). - Metode : <i>production rule cellular automata</i>. <p>Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada tujuan penelitian yakni mencari pola pertumbuhan (<i>growth pattern</i>). Namun pada penelitian tersebut pertumbuhannya masih dilakukan secara random.</p>

2.	Muhammad Ainul Yaqin, Muqtadirul Majid, Fikri Fiuca Fradana, dan Muhammad Rizal Mustofa, “Pertumbuhan Model Proses Bisnis Pada Permainan Hay Day Menggunakan Metode Regresi”, 2019.	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan proses bisnis memakai notasi BPMN. - Objek yang digunakan adalah metrik dari proses bisnis pada permainan Hay Day. - Tujuannya untuk menentukan fungsi pertumbuhan (<i>growth function</i>). - Metode : regresi <p>Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada tujuan dan metode penelitian yakni menentukan fungsi pertumbuhan (<i>growth function</i>) dengan metode regresi.</p>
3.	Umi Madinatul Munawaroh, M. Sholahuddin Al Ayyubi, Muhammad Fadhil Al Amal, dan Muhammad Ainul Yaqin, “Analisis Pola Pertumbuhan Kebutuhan Sekolah”, 2019.	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan pola kebutuhan sekolah menggunakan <i>graph</i>. - Objek yang digunakan adalah data dari Standar Nasional Pendidikan (SNP). - Tujuannya untuk menghasilkan pola kebutuhan sekolah. - Metode : <i>cellular automata</i>. <p>Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada objek yang digunakan dan proses pemodelan pola kebutuhan sekolah dimana pertumbuhan pada tiap <i>graph</i> dilakukan tidak secara random melainkan menggunakan <i>production rule</i>.</p>

Jadi, pembaharuan dalam penelitian ini yakni menggabungkan antara pola pertumbuhan (*growth pattern*) dan fungsi pertumbuhan (*growth function*). Selain itu, pertumbuhan *graph* dilakukan dengan menerapkan *production rule* dari aturan Standar Nasional Pendidikan (SNP).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum

Rancangan yang akan dibangun adalah pemodelan yang berfungsi untuk merumuskan pola dan fungsi pertumbuhan pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) di sekolah dengan menggunakan metode regresi. Tahapan dari penelitian ini yaitu melakukan perhitungan beban kerja dan melakukan simulasi menggunakan Microsoft Excel. Hasil simulasi tersebut kemudian divisualisasikan ke dalam bentuk *graph* untuk melihat pola pertumbuhan (*growth pattern*) PTK berdasarkan rasio jumlah siswa. Tahap berikutnya yaitu menghitung metrik pada setiap *graph*. Metrik-metrik tersebut meliputi: jumlah *node*, jumlah *edge*, kedalaman rata-rata (*average depth*), dan *weight*. Dengan menggunakan metode *OCscale* maka dapat dihitung nilai kompleksitasnya. Langkah terakhir yakni melakukan perhitungan regresi untuk mendapatkan fungsi pertumbuhan (*growth function*) PTK.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yakni: data primer dan data sekunder. Data primer adalah jumlah siswa sedangkan data sekunder meliputi:

- 1) Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2008 tentang Standar Tenaga Administrasi Sekolah. [4] Data yang diambil berupa kualifikasi tenaga TAS meliputi:

- a. Kepala TAS;
 - b. Bidang kepegawaian (terbentuk ketika PTK berjumlah minimal 50 orang);
 - c. Bidang keuangan;
 - d. Bidang sarana dan prasarana (sarpras);
 - e. Bidang humas (terbentuk ketika rombongan belajar minimal 9 rombel);
 - f. Bidang persuratan dan pengarsipan;
 - g. Bidang kesiswaan (terbentuk ketika rombongan belajar minimal 9 rombel);
 - h. Bidang kurikulum (terbentuk ketika rombongan belajar minimal 12 rombel);
 - i. Petugas layanan khusus.
- 2) Penelitian terkait tentang analisis beban kerja dan kebutuhan pegawai tata usaha.
- [3] Data yang diambil berupa unsur tugas pokok, beban tugas, dan standar kemampuan rata-rata dalam studi kasus tersebut.
- 3) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018 tentang Pemenuhan Beban Kerja Guru, Kepala Sekolah, dan Pengawas Sekolah. [16] Data yang diambil berupa batas maksimal beban kerja guru, yaitu:
- a. Beban kerja guru dan kepala sekolah maksimal 40 jam dalam 1 minggu dengan ketentuan 37,5 jam kerja efektif dan 2,5 jam istirahat;
 - b. Untuk pelaksanaan pembelajaran minimal 24 jam tatap muka per minggu.
- 4) Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor: Kep/75/M.PAN/7/2004 tentang Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja. [17] Data yang diambil berupa aspek perhitungan formasi pegawai meliputi:

- a. Beban kerja
 - b. Standar kemampuan rata-rata
 - c. Waktu kerja
- 5) Standar kurikulum pada tingkat SMP, meliputi:

Tabel 3. 1 Standar Kurikulum SMP

Lampiran 3: 1 Standar Kurikulum SMA				
No	Mata Pelajaran	Alokasi Waktu Belajar Per Minggu		
		VII	VII	IX
Kelompok A				
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	3	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	3	3	3
3	Bahasa Indonesia	6	6	6
4	Matematika	5	5	5
5	Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)	5	5	5
6	Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS)	4	4	4
7	Bahasa Inggris	4	4	4
Kelompok B				
8	Seni Budaya	3	3	3
9	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan	3	3	3
10	Prakarya	2	2	2
Alokasi Jumlah Waktu Per Minggu		38	38	38

- 6) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. [18] Data yang diambil meliputi:
- a. Jam tatap muka pembelajaran SMP adalah 40 menit;
 - b. Jumlah siswa maksimal 32 orang per kelas (rombel);
 - c. Jumlah rombongan belajar SMP adalah 3-33 rombel;

Tabel 3. 2 Kapasitas Rombongan Belajar

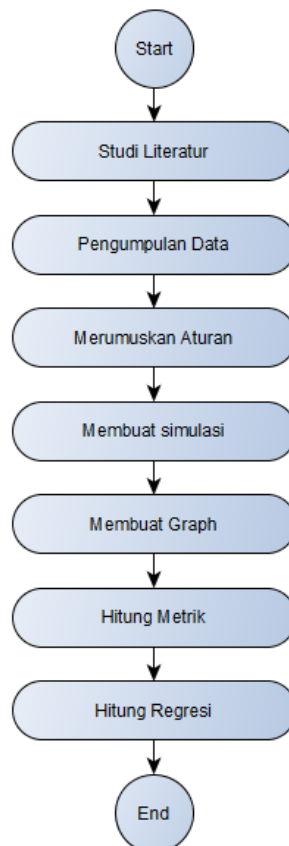
No	Banyak Rombongan Belajar	Jumlah Siswa
1	3	1 – 96
2	4 – 6	97 – 192

3	7 – 9	193 – 288
4	10 – 12	289 – 384
5	13 – 15	385 – 495
6	16 – 18	496 – 576
7	19 – 21	577 – 672
8	22 – 24	673 – 768
9	25 – 27	769 – 864
10	28 – 30	865 – 960
11	31 – 33	961 – 1056

Data tersebut selanjutnya diolah sesuai dengan prosedur penelitian.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menjelaskan mengenai alur penelitian yang akan dijalankan. Prosedur penelitian ini dimulai dari tahap studi literatur hingga tahap membuat pola regresi seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.4 Pengumpulan Data

3.4.1 Perhitungan Kebutuhan Sekolah

Menurut Standar Nasional Pendidikan (SNP), jumlah siswa dalam satu kelas maksimal adalah 32 orang. [2] Satu jam pelajaran adalah 40 menit. Beban efektif satu guru adalah 37,5 jam atau 2.250 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. Sementara beban kerja yang lain seperti pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Jumlah Jam Kerja PTK

Jabatan	Tatap Muka	Jumlah Menit
Wakil Kepala Sekolah	12 per minggu	480 menit
Wali Kelas	2 per minggu	80 menit
Pembina OSIS	2 per minggu	80 menit
Pembina Ekstra	2 per minggu	80 menit
Koordinator	2 per minggu	80 menit
Petugas Perpustakaan	12 per minggu	480 menit
Laboran	12 per minggu	480 menit
Petugas Piket	1 per minggu	40 menit

Berdasarkan ketentuan Standar Nasional Pendidikan tersebut maka dapat dibentuk rumus sebagai berikut [2]:

$$JK = \text{Roundup} \left(\frac{S}{BMK} \right) \quad \{3,1\}$$

Simbol di atas merupakan rumus untuk menghitung jumlah kelas. JK adalah inisial untuk jumlah kelas, S adalah jumlah siswa, dan BMK adalah inisial untuk batas maksimal kelas. *Roundup* artinya pembulatan ke atas. Sehingga 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. Sehingga apabila jumlah siswa sebanyak 62 orang maka jumlah kelas yang dibutuhkan adalah 2.

$$JG = Roundup \left(\frac{JPL \times JK}{BMG} \right) \quad \{3,2\}$$

Simbol di atas merupakan rumus untuk menghitung jumlah guru. JG adalah inisial untuk jumlah guru, JPL adalah jumlah jam pelajaran dalam seminggu, dan BMG adalah inisial untuk batas maksimal guru mengajar. *Roundup* artinya pembulatan ke atas. Sehingga perhitungan kebutuhan jumlah guru adalah dengan pembulatan ke atas hasil bagi jam pelajaran seminggu dikali jumlah kelas dengan batas maksimal jam mengajar guru. Sedangkan batas maksimal jam mengajar guru mengacu kepada peraturan yaitu 24 jam pelajaran selama seminggu.

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

$$JumlahKelas = Roundup \left(\frac{64}{32} \right) = 2$$

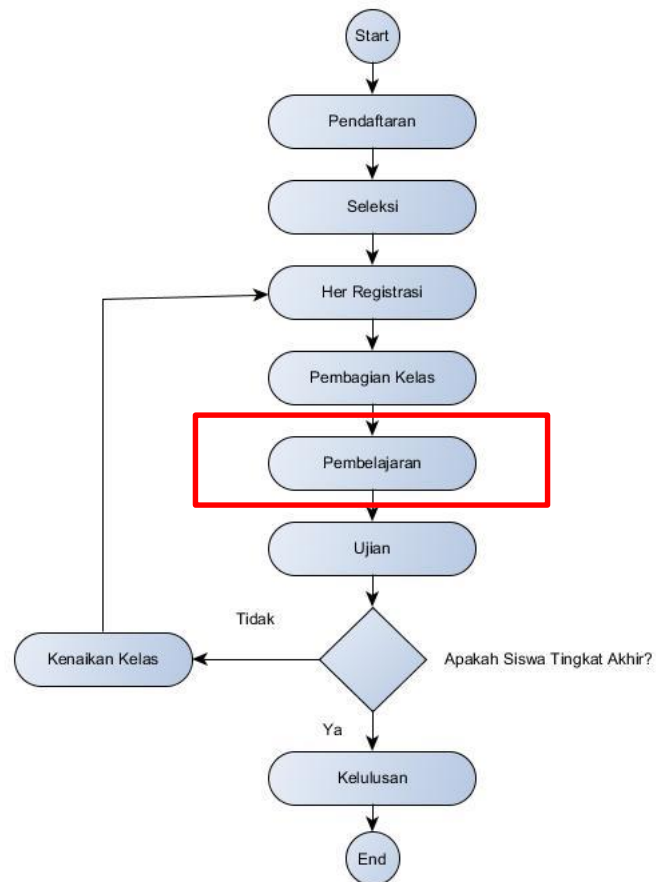
$$JumlahGuru = Roundup \left(\frac{42 \times 2}{24} \right) = 4$$

Jumlah jam pelajaran selama seminggu sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kurikulum minimal yang diwajibkan oleh Standar Nasional Pendidikan dengan 42 jam pelajaran dalam seminggu. Daftar pelajaran dapat diamati pada tabel 3.4.

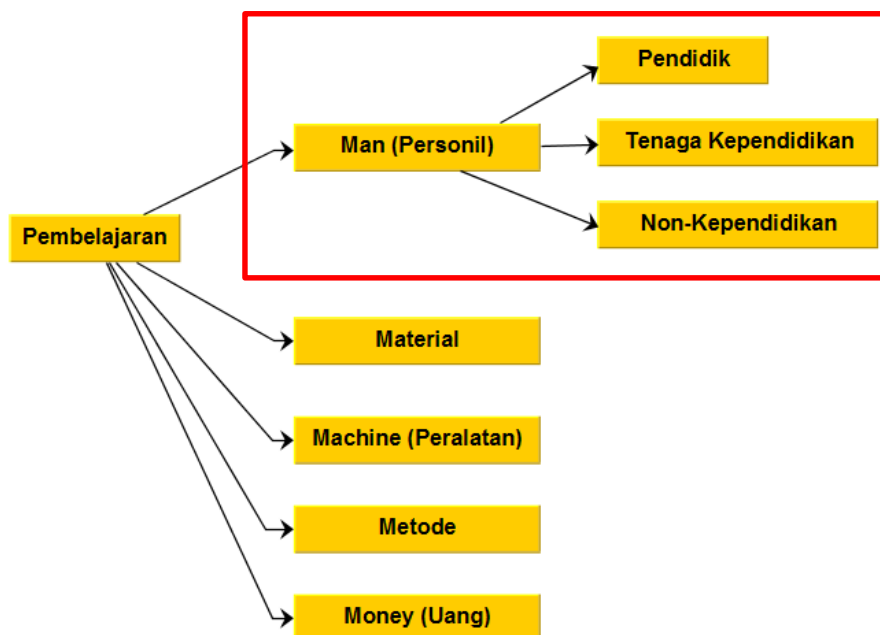
Tabel 3. 4 Pelajaran dan Jumlah Jam Pelajaran

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.	Bahasa Inggris	4
8.	Seni Budaya	3
9.	Pendidikan Jasmani/OR	3
10.	Prakarya	2
11.	Praktikum IPA	2
12.	Praktikum Komputer	2
	TOTAL	42

Jadi, dalam proses perhitungan kebutuhan sekolah *input*-nya adalah data-data dari Standar Nasional Pendidikan, sedangkan *output*-nya adalah rumus kebutuhan sekolah.



Gambar 3. 2 Sistem Sekolah

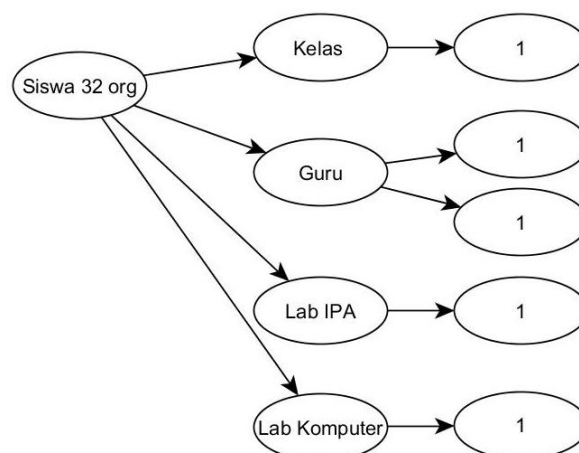


Gambar 3. 3 Fokus Penelitian

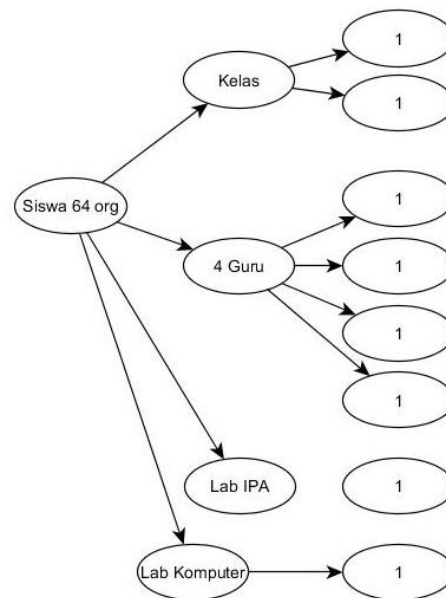
3.5 Graph

Hasil dari perhitungan kebutuhan sekolah kemudian disimulasikan ke dalam bentuk *graph*. Simulasi ini untuk mengetahui pola pertumbuhan kebutuhan sekolah dengan menggunakan indikator jumlah siswa pada tiap rombongan belajar dimana dalam satu kelas berjumlah maksimal 32 orang siswa. Bentuk sel yang sesuai dengan *graph* adalah *tree* dengan siswa menjadi *root*-nya, sedangkan kelas dan guru adalah *tree*-nya.

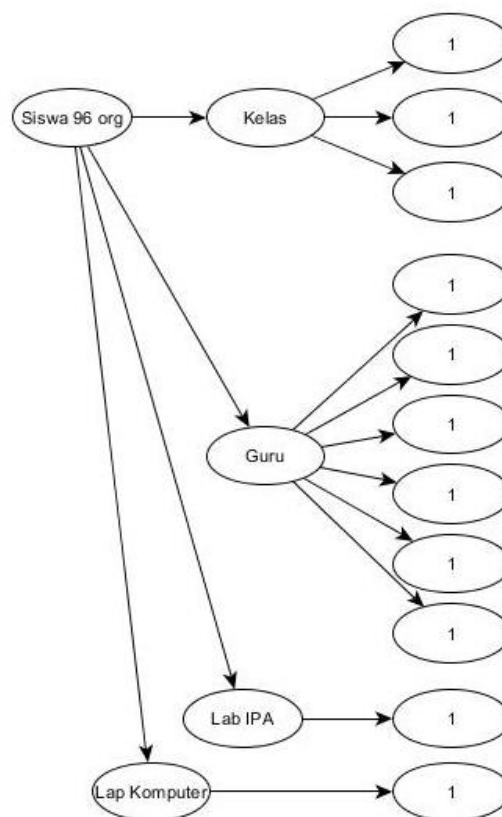
Rule yang ditetapkan pada setiap sel adalah rumus yang telah dibentuk pada perhitungan *JumlahKelas* dan *JumlahGuru* dalam perhitungan kebutuhan sekolah. Sel siswa sebagai *root* bernilai *input*-an sesuai dengan jumlah siswa yang ada pada sekolah. Sel kelas memiliki fungsi untuk menumbuhkan *node* 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. Sehingga *graph* yang terbentuk sesuai dengan perhitungan kebutuhan sekolah adalah sebagai berikut:



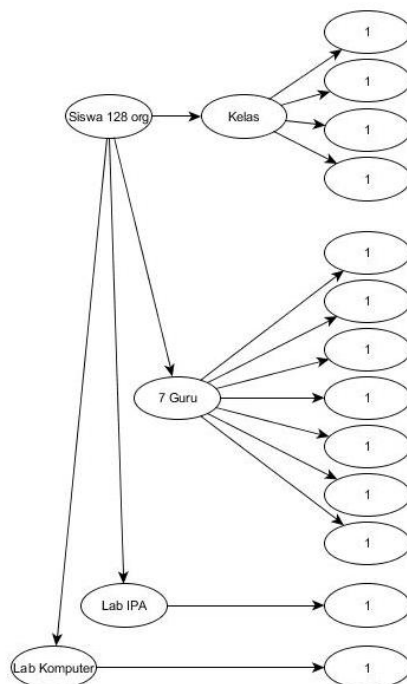
Gambar 3. 4 *Graph* untuk Jumlah Siswa 32 Orang



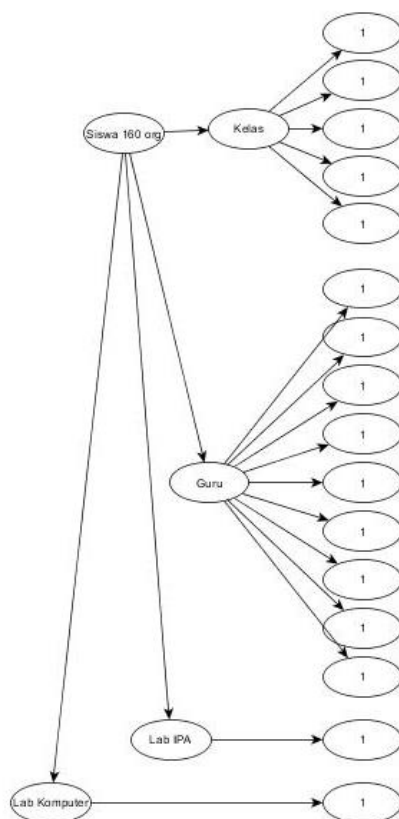
Gambar 3. 5 *Graph* untuk Jumlah Siswa 64 Orang



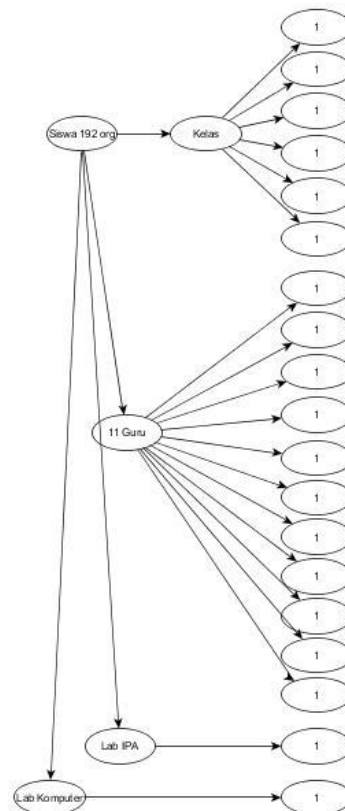
Gambar 3. 6 *Graph* untuk Jumlah Siswa 96 Orang



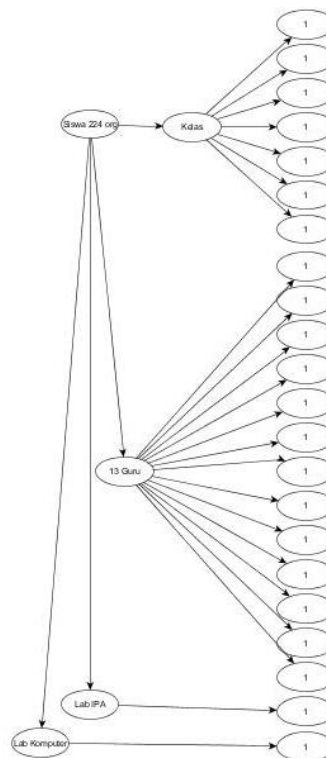
Gambar 3. 7 *Graph* untuk Jumlah Siswa 128 Orang



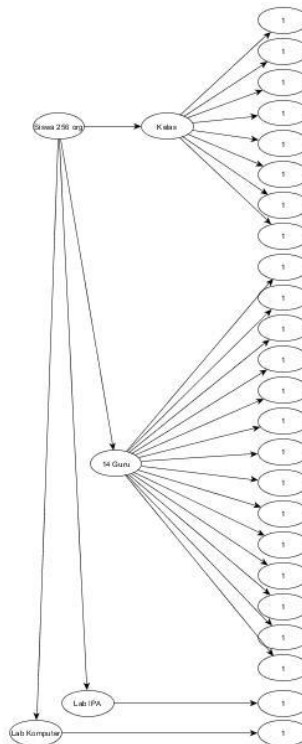
Gambar 3. 8 *Graph* untuk Jumlah Siswa 160 Orang



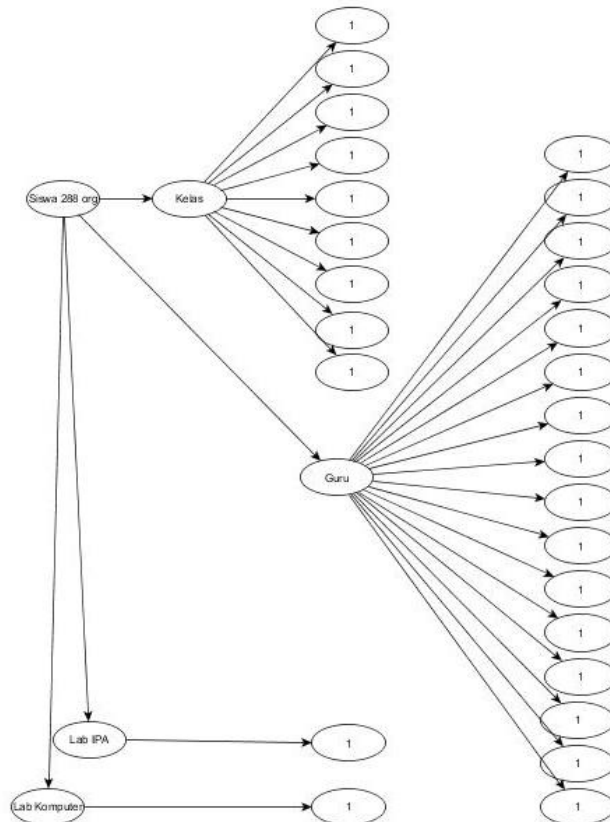
Gambar 3. 9 *Graph* untuk Jumlah Siswa 192 Orang



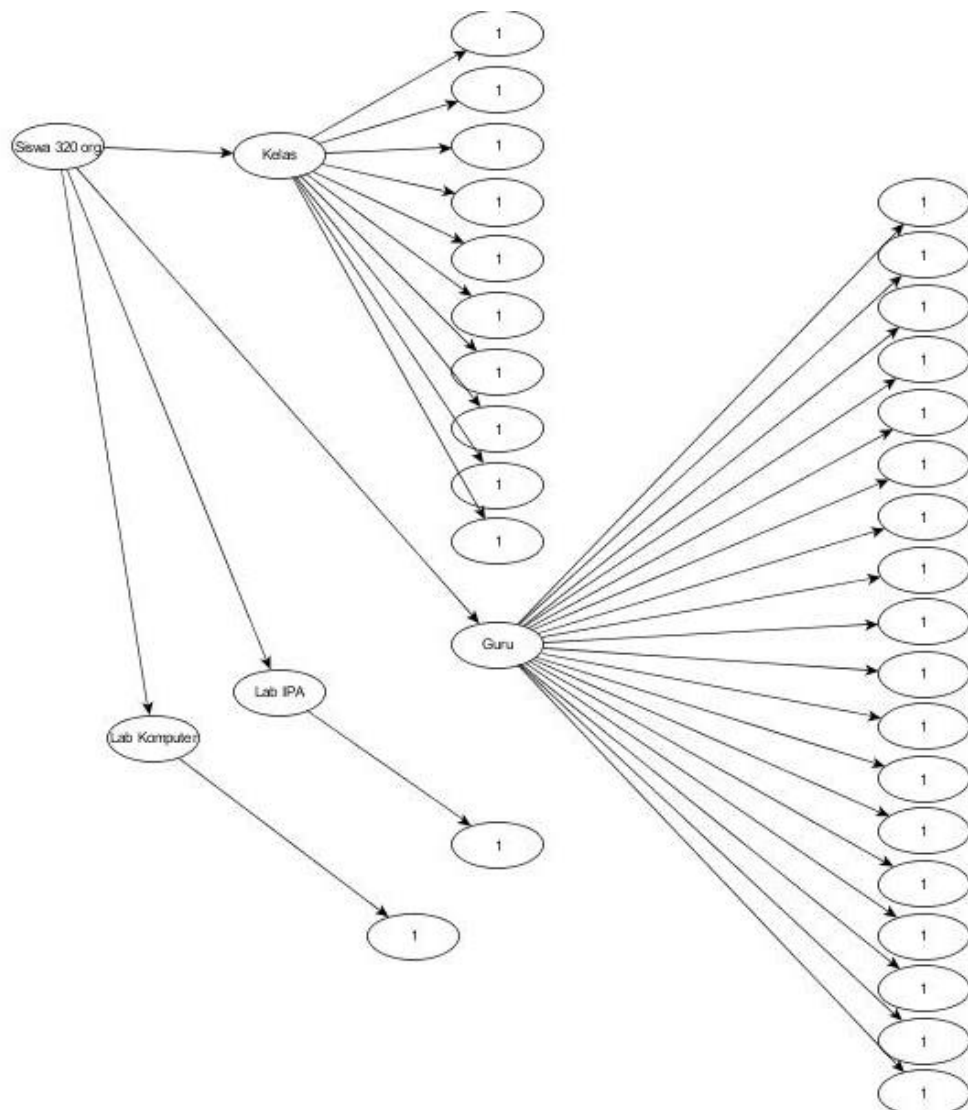
Gambar 3. 10 *Graph* untuk Jumlah Siswa 224 Orang



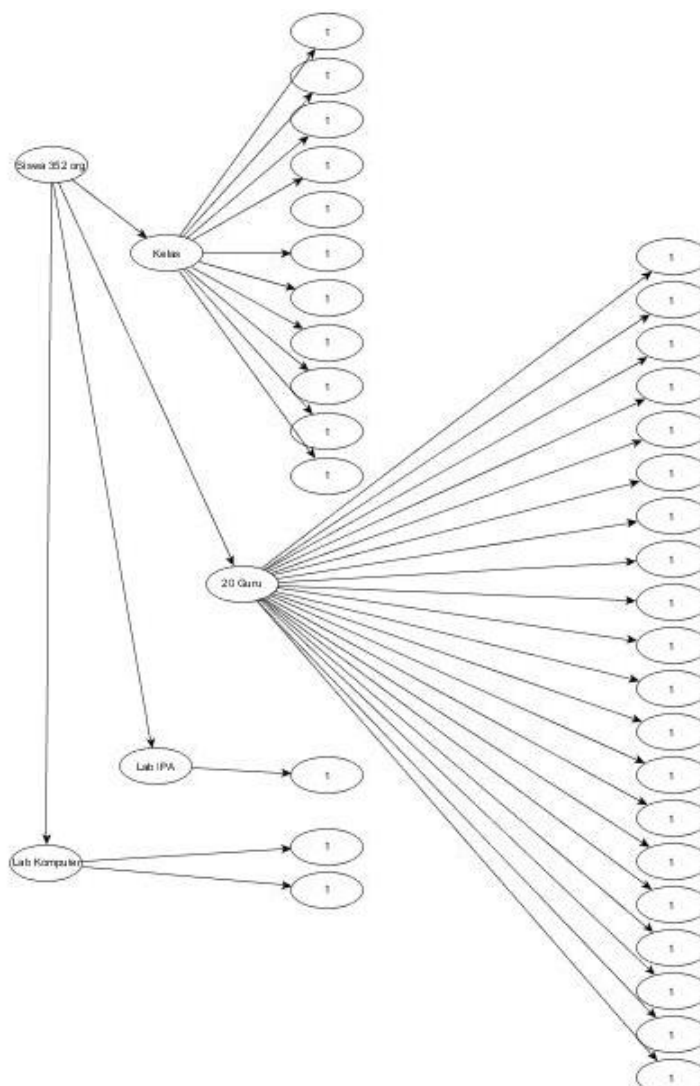
Gambar 3. 11 *Graph* untuk Jumlah Siswa 256 Orang



Gambar 3. 12 *Graph* untuk Jumlah Siswa 288 Orang



Gambar 3. 13 *Graph* untuk Jumlah Siswa 320 Orang



Gambar 3. 14 *Graph* untuk Jumlah Siswa 352 Orang

3.6 Hitung Metrik

Perhitungan metrik dilakukan dengan cara mengukur nilai yang ada di dalam setiap *graph*, meliputi: *node size*, *edge*, *average dept*, *weight*, dan *scale (kompleksitas)*.

Tabel 3. 5 Nilai Pertumbuhan Kelas dan Guru

Pertumbuhan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Siswa	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352
Kelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Guru	2	4	6	7	9	11	13	14	16	18	20

Nilai pertumbuhan tersebut lalu dihitung kompleksitasnya (*OCscale*).

Perhitungan kompleksitas menggunakan rumus sebagai berikut [11]:

$$\left(0,5 \sum \text{node}\right) + (0,23 \cdot \text{edge}) + (0,17 \cdot \text{average dept}) + (0,055 \cdot \text{weight}) \quad \{3,3\}$$

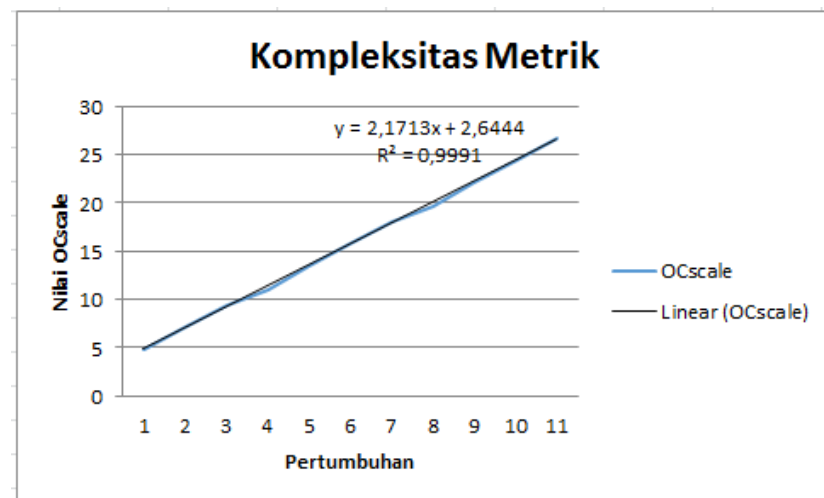
Jadi, pada proses ini data masukan (*input*) nya adalah nilai *graph* (*node*, *edge*) dan data keluaran (*output*) nya berupa kompleksitas metrik yang nantinya akan digunakan sebagai data untuk uji regresi.

Tabel 3. 6 Metrik *Graph* dan *OCscale*

Pertumbuhan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Siswa	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352
Node	6	9	12	14	17	20	23	25	28	31	34
Edge	5	8	11	13	16	19	22	24	27	30	33
Average Dept	1,833	1,889	1,917	1,929	1,941	1,95	1,957	1,96	1,964	1,968	1,971
Weight	5	8	11	13	16	19	22	24	27	30	33
OCscale	4,737	7,101	9,461	11,03	13,39	15,75	18,1	19,67	22,03	24,38	26,74

3.7 Hitung Regresi

Setelah menghitung kompleksitas maka proses selanjutnya adalah melakukan regresi untuk menghasilkan fungsi pertumbuhan (*growth function*). Dengan menggunakan dua data yakni nilai pertumbuhan dan nilai *OCscale* maka dibuatlan grafik regresi yang menghasilkan fungsi pertumbuhan. Fungsi tersebut nantinya dapat digunakan untuk memprediksi atau memperkirakan jumlah kebutuhan personalia (SDM) sekolah di masa yang akan datang. Regresi yang dilakukan adalah regresi linear.



Gambar 3. 15 Grafik Linear Regresi dan Fungsi Pertumbuhan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Pekerjaan

Berdasarkan pengumpulan data diperoleh unsur tugas pokok dari tenaga kependidikan. Tugas pokok merupakan tugas utama yang dibebankan untuk dicapai. Selain tugas pokok, terdapat juga beban tugas dan standar kemampuan rata-rata. Beban tugas adalah durasi/lamanya tugas pokok harus diselesaikan dalam setahun, sedangkan standar kemampuan rata-rata adalah lamanya waktu untuk mengerjakan tugas tersebut dalam sehari.

Berdasarkan data yang terkumpul maka unsur tugas pokok dari tenaga kependidikan adalah sebagai berikut [3]:

a. Bidang: Kesiswaan

Tabel 4. 1 Tugas Pokok Unit Kesiswaan

No	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Membuat laporan IIIA/8355	60 hari	360 menit/hari
2.	Mengisi biodata siswa kelas X ke dalam buku induk	20 hari	240 menit/hari
3.	Memasukkan nilai legger ke dalam buku induk kelas X dan XI	2 semester	7200 menit/semester
4.	Memasukkan data siswa ke sistem administrasi sekolah (SAS)	10 hari	240 menit/hari

b. Bidang: Keuangan

Tabel 4. 2 Tugas Pokok Unit Keuangan

No	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR

1.	Melaksanakan tugas keuangan rutin, memberi gaji guru dan pegawai, mengalokasikan tunjangan kesra, listrik, air, dan perabot	12 bulan	360 menit/bulan
2.	Menerima, menyimpan, membayar, membukukan, dan mempertanggung jawabkan di bidang keuangan secara rutin	12 bulan	360 menit/bulan

c. Bidang: Sarpras

Tabel 4. 3 Tugas Pokok Unit Sarpras

No	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Mencetak kartu inventaris barang	20 hari	240 menit/hari
2.	Menerima, menyimpan, memelihara, mengontrol barang, dan membukukan ke buku inventaris barang	236 hari	120 menit/hari

d. Bidang: Persuratan (Administrasi)

Tabel 4. 4 Tugas Pokok Unit Persuratan (Administrasi)

No	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Mengarsipkan surat-surat (masuk dan keluar)	236 hari	20 menit/hari
2.	Mendistribusikan surat	236 hari	60 menit/hari
3.	Mengetik surat-surat (dinas / tugas)	2100 surat	20 menit/surat
4.	Membantu kelancaran administrasi ketatausahaan	236 hari	60 menit/hari

e. Bidang: Kepegawaian

Tabel 4. 5 Tugas Pokok Unit Kepegawaian

No	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Mengelola data guru dan data pegawai	236 hari	30 menit/hari

2.	Mengarsipkan data guru	236 hari	10 menit/hari
3.	Mengurus kenaikan pangkat guru/pegawai dan perhitungan angka kredit (PAK) pensiun	40 hari	240 menit/hari
4.	Membuat daftar urut kepangkatan (DUK)	10 hari	240 menit/hari
5.	Membuat daftar penilaian pelaksanaan pekerjaan (DP3)	60 hari	240 menit/hari
6.	Meng-input <i>fingerprint</i>	236 hari	10 menit/hari
7.	Menguruti kinerja guru/pegawai	236 hari	15 menit/hari
8.	Merekap pembagian tugas guru	2 semester	4800 menit/semester

4.2 Perhitungan Waktu Penyelesaian Tugas (WPT)

Berdasarkan data beban tugas dan standar kemampuan rata-rata di atas maka tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan waktu penyelesaian tugas (WPT). Dengan menghitung WPT maka akan diketahui berapa idealnya jumlah tenaga kependidikan per bidangnya.

$$WPT = BT * SKR \quad \{4,1\}$$

Persamaan di atas merupakan rumus untuk menghitung waktu penyelesaian tugas. BT adalah inisial untuk jumlah beban tugas pokok selama 1 tahun dan SKR adalah inisial untuk standar kemampuan rata-rata dalam satuan menit. Sehingga hasil dari perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Bidang: Kesiswaan

Tabel 4. 6 WPT Unit Kesiswaan

No	Unsur Tugas Pokok	WPT (Beban Tugas x SKR)
1.	Membuat laporan IIIA/8355	60 hari x 360 menit = 21600 menit

2.	Mengisi biodata siswa kelas X ke dalam buku induk	20 hari x 240 menit = 4800 menit
3.	Memasukkan nilai legger ke dalam buku induk kelas X dan XI	2 semester x 7200 menit = 14400 menit
4.	Memasukkan data siswa ke sistem administrasi sekolah (SAS)	10 hari x 240 menit = 2400 menit

b. Bidang: Keuangan

Tabel 4. 7 WPT Unit Keuangan

No	Unsur Tugas Pokok	WPT (Beban Tugas x SKR)
1.	Melaksanakan tugas keuangan rutin, memberi gaji guru dan pegawai, mengalokasikan tunjangan kesra, listrik, air, dan perabot	12 bulan x 360 menit = 4320 menit
2.	Menerima, menyimpan, membayar, membukukan, dan mempertanggung jawabkan di bidang keuangan secara rutin	12 bulan x 360 menit = 4320 menit

c. Bidang: Sarpras

Tabel 4. 8 WPT Unit Sarpras

No	Unsur Tugas Pokok	WPT (Beban Tugas x SKR)
1.	Mencetak kartu inventaris barang	20 hari x 240 menit = 4800 menit
2.	Menerima, menyimpan, memelihara, mengontrol barang, dan membukukan ke buku inventaris barang	236 hari x 120 menit = 28230 menit

d. Bidang: Persuratan (Administrasi)

Tabel 4. 9 WPT Unit Persuratan (Administrasi)

No	Unsur Tugas Pokok	WPT (Beban Tugas x SKR)
1.	Mengarsipkan surat-surat (masuk dan keluar)	236 hari x 20 menit = 4720 menit
2.	Mendistribusikan surat	236 hari x 60 menit = 14160 menit

3.	Mengetik surat-surat (dinas/tugas)	2100 hari x 20 menit = 42000 menit
4.	Membantu kelancaran administrasi ketatausahaan	236 hari x 60 menit = 14160 menit

e. Bidang: Kepegawaian

Tabel 4. 10 WPT Unit Kepegawaian

No	Unsur Tugas Pokok	WPT (Beban Tugas x SKR)
1.	Mengelola data guru dan data pegawai	236 hari x 30 menit = 7080 menit
2.	Mengarsipkan data guru	236 hari x 10 menit = 2360 menit
3.	Mengurus kenaikan pangkat guru/pegawai dan perhitungan angka kredit (PAK) pensiun	40 hari x 240 menit = 9600 menit
4.	Membuat daftar urut kepangkatan (DUK)	10 hari x 240 menit = 2400 menit
5.	Membuat daftar penilaian pelaksanaan pekerjaan (DP3)	60 hari x 240 menit = 14400 menit
6.	Meng-input <i>fingerprint</i>	236 hari x 10 menit = 2360 menit
7.	Menguruti kinerja guru/pegawai	236 hari x 15 menit = 3540 menit
8.	Merekap pembagian tugas guru	2 semester x 4800 menit = 9600 menit

4.3 Perumusan Berdasarkan SNP

Berdasarkan aturan-aturan yang tertuang dalam Standar Nasional Pendidikan (SNP) dan perhitungan Waktu Penyelesaian Tugas (WPT) maka dibuatlah rumus seperti pada persamaan berikut ini.

$$\text{Roundup} \left(\frac{\sum s}{BMK} \right) \quad \{4,2\}$$

Persamaan di atas merupakan rumus untuk menghitung jumlah kelas. S adalah inisial untuk jumlah siswa dan BMK adalah inisial untuk batas maksimal kelas. Sehingga perhitungan kebutuhan jumlah kelas adalah dengan pembulatan ke atas hasil bagi antara jumlah siswa dengan batas maksimal satu kelas.

$$\text{Roundup} \left(\frac{\sum JPL(JK)}{BMG} \right) \quad \{4,3\}$$

Persamaan di atas merupakan rumus untuk menghitung jumlah guru. JG adalah inisial untuk jumlah guru, JPL adalah inisial jumlah jam pelajaran dalam seminggu, dan BMG adalah inisial untuk batas maksimal guru mengajar. Sehingga perhitungan kebutuhan jumlah guru adalah dengan pembulatan ke atas hasil bagi antara jam pelajaran seminggu dikali jumlah kelas dengan batas maksimal jam mengajar guru.

Berdasarkan sumber data yang ada pada penelitian terkait, diketahui jumlah siswa sebanyak 1208 orang yang terdiri dari 367 siswa laki-laki dan 841 siswa perempuan. [19] Data tersebut kemudian diolah untuk mengetahui berapa waktu penyelesaian tugas untuk satu orang siswa.

Tabel 4. 11 Proses Pengolahan Data Unit Kesiswaan

No	Data Input	Jumlah	Proses (WPT/Jumlah)	Output	Pembulatan
1.	Siswa	1208 orang	21600/1208	17,88 menit	18 menit
2.	Siswa kelas X	1208/3 = 403 orang	4800/402	11,91 menit	12 menit
3.	Siswa kelas X dan XI	(1208/3)*2 = 806 org	14400/806	17,86 menit	18 menit
4.	Siswa	1208 orang	2400/1208	1,98 menit	2 menit

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa pada unsur tugas pokok bidang kesiswaan yang ada di tabel 4.1 poin (1) membutuhkan waktu penyelesaian selama 18 menit per siswanya. Lalu poin (2) membutuhkan waktu 12 menit, poin (3) membutuhkan waktu 18 menit, dan poin (4) membutuhkan waktu pengerjaan selama 2 menit. Sehingga untuk mencari jumlah petugas kesiswaan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{(S \times 18) + \left(\frac{S}{3} \times 12\right) + \left(\frac{S}{3} \times 2 \times 18\right) + (S \times 2)}{JKEs} \quad \{4,4\}$$

Dalam persamaan tersebut, S adalah inisial untuk jumlah siswa dan JKEs adalah inisial untuk jam kerja efektif selama 1 tahun, yakni sebanyak 92.820 menit. [3] Sehingga perhitungan kebutuhan petugas kesiswaan dengan cara melakukan pembagian antara jumlah tugas pokok dengan jam kerja efektif (setahun).

Lalu pada sumber data yang ada pada penelitian terkait, diketahui jumlah guru (pendidik) sebanyak 82 orang dan jumlah pegawai (tenaga kependidikan) sebanyak 21 orang sehingga total PTK berjumlah 103 orang. [19] Selain itu juga diketahui tanggungan bendahara meliputi: penggajian PTK, kesra, listrik, air, dan perabot. [3] Data tersebut kemudian diolah untuk mengetahui berapa waktu penyelesaian tugas untuk satu tanggungan.

Tabel 4. 12 Proses Pengolahan Data Unit Keuangan

No	Data Input	Jumlah	Proses (WPT/Jumlah)	Output	Pembulatan
1.	PTK, kesra, listrik, air, perabot	103+1+1+1+1+1=107	4320/107	40,37 menit	40 menit
2.	PTK, kesra, listrik, air, perabot	107	4320/107	40,37 menit	40 menit

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa pada unsur tugas pokok bidang keuangan yang ada di tabel 4.2 poin (1) dan poin (2) membutuhkan waktu penyelesaian selama 40 menit per tanggungannya. Sehingga untuk mencari jumlah petugas keuangan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{2 (Tg \times 40)}{JKEs} \quad \{4,5\}$$

Dalam persamaan tersebut, Tg adalah inisial untuk jumlah tanggungan dan JKEs adalah inisial untuk jam kerja efektif selama 1 tahun, yakni sebanyak 92.820 menit. [3] Sehingga perhitungan kebutuhan petugas keuangan dengan cara melakukan pembagian antara jumlah tugas pokok dengan jam kerja efektif (setahun).

Kemudian pada analisis pekerjaan bidang sarpras seperti yang terdapat dalam tabel 4.3 diketahui bahwa unsur tugas pokoknya tidak berhubungan dengan siswa, artinya berapapun jumlah siswa tidak memberikan pengaruh pada bidang ini sehingga untuk mencari jumlah petugas sarpras dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$f(x) = 1 \quad \{4,6\}$$

Demikian juga pada bidang persuratan (administrasi) seperti yang terdapat dalam tabel 4.4 diketahui bahwa unsur tugas pokoknya juga tidak berhubungan dengan siswa sehingga untuk mencari jumlah petugas persuratan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$f(x) = 1 \quad \{4,7\}$$

Lalu pada pada bidang kurikulum, unsur tugas pokoknya juga tidak berhubungan dengan siswa, namun berdasarkan aturan dari SNP menyatakan bahwa bidang kurikulum boleh terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 12 rombongan belajar (kelas). Sehingga untuk mencari jumlah petugas kurikulum dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

$$f(x) = 1 \text{ dengan domain } \{x \geq 12\} \quad \{4,8\}$$

Begitu juga pada bidang humas, unsur tugas pokoknya tidak berhubungan dengan siswa, namun berdasarkan aturan dari SNP menyatakan bahwa bidang

humas boleh terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 9 rombongan belajar (kelas). Sehingga untuk mencari jumlah petugas humas dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

$$f(x) = 1 \quad \text{dengan domain } \{x \geq 9\} \quad \{4,9\}$$

Kemudian pada sumber data yang ada pada penelitian terkait seperti yang telah diuraikan di atas, diketahui jumlah guru (pendidik) sebanyak 82 orang dan jumlah pegawai (tenaga kependidikan) sebanyak 21 orang. [19] Data tersebut kemudian diolah untuk mengetahui berapa waktu penyelesaian tugas untuk satu orang PTK.

Tabel 4. 13 Proses Pengolahan Data Unit Kepegawaian

No	Data Input	Jumlah	Proses (WPT/Jumlah)	Output	Pembulatan
1.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	7080/103	68,73 menit	69 menit
2.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	2360/103	22,91 menit	23 menit
3.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	9600/103	93,20 menit	93 menit
4.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	2400/103	23,30 menit	23 menit
5.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	14400/103	139,80 menit	140 menit
6.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	2360/103	22,91 menit	23 menit
7.	Guru & Pegawai	82 + 21 = 103 orang	3540/103	34,36 menit	34 menit
8.	Guru	82 orang	9600/82	117,07 menit	117 menit

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa pada unsur tugas pokok bidang kepegawaian yang ada di tabel 4.5 poin (1) membutuhkan waktu penyelesaian selama 69 menit per guru dan pegawainya. Lalu poin (2) membutuhkan waktu 23 menit, poin (3) membutuhkan waktu 93 menit, poin (4) membutuhkan waktu 23

menit, poin (5) membutuhkan waktu 140 menit, poin (6) membutuhkan waktu 23 menit, poin (7) membutuhkan waktu 34 menit, dan poin (8) membutuhkan waktu pengerjaan selama 117 menit. Sehingga untuk mencari jumlah petugas kepegawaian dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{(PTKx69) + (PTKx23) + (PTKx93) + (PTKx23) + (PTKx140) + (PTKx23) + (PTKx34) + (Gx117)}{JKEs} \quad \{4,10\}$$

Dalam persamaan tersebut, PTK adalah inisial untuk jumlah guru dan jumlah pegawai, G adalah inisial untuk jumlah guru, dan JKEs adalah inisial untuk jam kerja efektif selama satu tahun, yakni sebanyak 92.820 menit. [3] Sehingga perhitungan kebutuhan petugas kepegawaian dengan cara melakukan pembagian antara jumlah tugas pokok dengan jam kerja efektif (setahun).

Selanjutnya untuk mencari kepala TAS tidak dipengaruhi oleh jumlah siswa melainkan didasarkan pada aturan SNP yang menyatakan bahwa kepala TAS akan terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 2 orang PTK. Sehingga untuk mencari jumlah kepala TAS dapat dirumuskan seperti pada persamaan 4.11 berikut ini.

$$f(x) = 1 \quad \text{dengan domain } \{x > 1\} \quad \{4,11\}$$

4.4 Simulasi

Berdasarkan rumus di atas, penulis melakukan simulasi jumlah Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK). Simulasi dilakukan dari jumlah siswa 32 orang hingga 1056 orang menggunakan Microsoft Excel. Dari simulasi tersebut menghasilkan formasi standar jumlah Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Simulasi Pertumbuhan dengan Microsoft Excel

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
KerjaGuru	40				JamPelajaran	36	MaxSiswa1Kelas	32										
Setahun	92820				Tanggungan	5												
Siswa	Kls	Guru	Kesiswaan			Keuangan		Sarpas	Admin	Kurikulum	Humas	Jumlah Pegawai	Kepala TAS	Guru, Pegawai, Kepala	Kepegawaian			Total PTK
32	1	1	0,012	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	5	0,02	0	0	5
64	2	2	0,025	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	6	0,03	0	0	6
96	3	3	0,037	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	7	0,03	0	0	7
128	4	4	0,05	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	8	0,04	0	0	8
160	5	5	0,062	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	9	0,05	0	0	9
192	6	6	0,074	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	10	0,05	0	0	10
224	7	7	0,087	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	11	0,06	0	0	11
256	8	8	0,099	0	0	0,004	1	1	1	0	0	3	1	12	0,06	0	0	12
288	9	9	0,112	0,11	1	0,004	1	1	1	0	1	5	1	15	0,08	0	0	15
320	10	9	0,124	0,12	1	0,004	1	1	1	0	1	5	1	15	0,08	0	0	15
352	11	10	0,137	0,14	1	0,004	1	1	1	0	1	5	1	16	0,08	0	0	16
384	12	11	0,149	0,15	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	18	0,09	0	0	18
416	13	12	0,161	0,16	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	19	0,1	0	0	19
448	14	13	0,174	0,17	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	20	0,1	0	0	20
480	15	14	0,186	0,19	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	21	0,11	0	0	21
512	16	15	0,199	0,2	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	22	0,11	0	0	22
544	17	16	0,211	0,21	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	23	0,12	0	0	23
576	18	17	0,223	0,22	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	24	0,13	0	0	24
608	19	18	0,236	0,24	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	25	0,13	0	0	25
640	20	18	0,248	0,25	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	25	0,13	0	0	25
672	21	19	0,261	0,26	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	26	0,14	0	0	26
704	22	20	0,273	0,27	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	27	0,14	0	0	27
736	23	21	0,285	0,29	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	28	0,15	0	0	28
768	24	22	0,298	0,3	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	29	0,15	0	0	29
800	25	23	0,31	0,31	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	30	0,16	0	0	30
896	28	26	0,348	0,35	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	33	0,18	0	0	33
928	29	27	0,36	0,36	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	34	0,18	0	0	34
960	30	27	0,372	0,37	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	34	0,18	0	0	34
992	31	28	0,385	0,38	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	35	0,19	0	0	35
1024	32	29	0,397	0,4	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	36	0,19	0	0	36
1056	33	30	0,41	0,41	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	37	0,2	0	0	37

Kolom “**Siswa**” merupakan kolom *input*-an. Lalu pada kolom “**Kls**” berisi rumus jumlah kelas (JK) sebagai berikut: $=ROUNDUP(A6/$M$I; 0)$ sehingga ketika kolom “**Siswa**” diberikan nilai maka otomatis kolom “**Kls**” akan menampilkan *output* jumlah kelas yang dibutuhkan.

Sedangkan untuk kolom “**Guru**” berisi rumus jumlah guru (JG) sebagai berikut: $=ROUNDUP((I$I1*B6)/BI1; 0)$ sehingga otomatis akan menampilkan *output* jumlah guru yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah kelas.

Lalu pada bagian “**Kesiswaan**” terdapat 3 kolom. Kolom pertama baris ke satu berisi rumus: $=((A3*18)+(A3/3*12)+(A3/3*2*18)+(A3*2))/B\1 . Rumus tersebut merupakan rumus untuk mencari jumlah personil bidang kesiswaan berdasarkan tugas pokok secara umum sebagai mana yang telah diuraikan pada tabel 4.1. Sedangkan pada kolom kedua baris ke satu berisi rumus: $=IF(B6>=9; D6; 0)$ yang mana menjadi aturan dari SNP yakni unit kesiswaan boleh terbentuk jika suatu sekolah memiliki minimal 9 rombongan belajar (kelas). Lalu pada kolom ketiga baris ke satu berisi rumus: $=ROUNDUP(E6;0)$ yakni untuk membulatkan ke atas bilangan desimal pada kolom sebelumnya.

Sedangkan pada bagian “**Keuangan**” terdapat 2 kolom. Kolom pertama baris ke satu berisi rumus: $=(2*(I\$2*40))/B\2 . Rumus tersebut merupakan rumus untuk mencari jumlah personil bidang keuangan berdasarkan tugas pokok secara umum sebagai mana yang telah diuraikan pada tabel 4.2. Sedangkan pada kolom kedua baris ke satu berisi rumus: $=ROUNDUP(G6; 0)$ yakni untuk membulatkan ke atas bilangan desimal pada kolom pertama.

Lalu pada kolom “**Sarpras**” baris ke satu berisi rumus untuk mencari jumlah personil bidang sarpras sebagaimana yang telah disebutkan pada tabel 4.11 yaitu $=A6^0$. Unit sarpras tidak terpengaruh oleh *input*-an jumlah siswa sehingga berapapun siswanya maka akan bernilai 1.

Sedangkan pada kolom “**Admin**” baris ke satu berisi rumus untuk mencari jumlah personil bidang administrasi/persuratan sebagaimana yang telah disebutkan pada tabel 4.11 yaitu $=A21^0$. Unit admin tidak terpengaruh oleh *input*-an jumlah siswa sehingga berapapun siswanya maka akan tetap bernilai 1.

Lalu pada kolom **“Kurikulum”** baris ke satu berisi rumus untuk mencari jumlah personil bidang kurikulum sebagaimana yang telah disebutkan pada tabel 4.11 yaitu $=IF(B6 \geq 12; 1; 0)$ dimana dalam aturan SNP menyebutkan bahwa unit kurikulum boleh terbentuk jika suatu sekolah memiliki minimal 12 rombongan belajar (kelas).

Begitu pun pada kolom **“Humas”** baris ke satu juga berisi rumus untuk mencari jumlah personil bidang humas sebagaimana yang telah disebutkan pada tabel 4.11 yaitu $=IF(B6 \geq 9; 1; 0)$ dimana dalam aturan SNP menyebutkan bahwa unit humas boleh terbentuk jika suatu sekolah memiliki minimal 9 rombongan belajar (kelas).

Pada kolom **“Jumlah Pegawai”** baris ke satu berisi jumlah keseluruhan antara guru dan tenaga kependidikan dengan rumus: $=F6+H6+I6+J6+K6+L6$. Lalu pada kolom **“Kepala TAS”** baris ke satu berisi rumus: $=IF(M6 > 1; 1; 0)$. Rumus ini sesuai aturan dari SNP dimana kepala TAS akan terbentuk jika jumlah pegawai lebih dari 1 orang. Kemudian pada kolom **“Guru, Pegawai, Kepala”** baris ke satu berisi jumlah keseluruhan antara guru, tenaga kependidikan, dan kepala TAS dengan rumus: $=C6+M6+N6$.

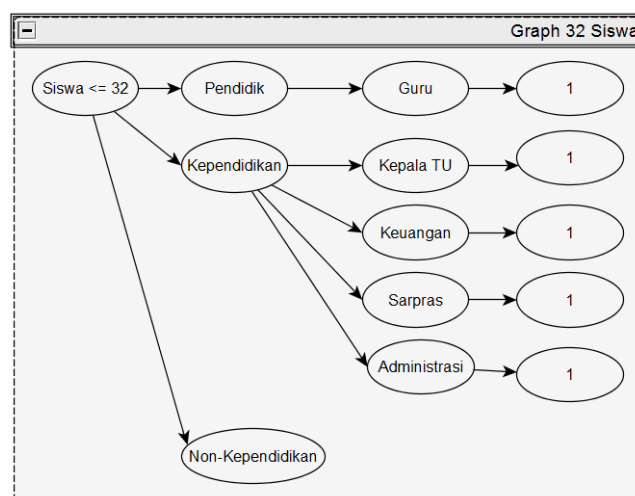
Sedangkan pada kolom **“Kepegawaian”** terdapat 3 kolom. Kolom pertama baris ke satu berisi rumus: $=((O6*69) + (O6*23) + (O6*93) + (O6*23) + (O6*140)+(O6*23)+(O6*34)+(C6*117))/\$B\$2$. Rumus tersebut merupakan rumus untuk mencari jumlah personil bidang kepegawaian berdasarkan tugas pokok secara umum sebagai mana yang telah diuraikan pada tabel 4.5. Sedangkan pada kolom kedua baris ke satu berisi rumus: $=IF(M6+C6 \geq 50; P6; 0)$ yang mana

menjadi aturan dari SNP yakni unit kepegawaian boleh terbentuk jika suatu sekolah memiliki jumlah guru dan pegawai minimal 50 orang. Lalu pada kolom ketiga baris ke satu berisi rumus: $=ROUNDUP(Q6; 0)$ yakni untuk membulatkan ke atas bilangan desimal pada kolom sebelumnya.

Pada kolom terakhir, yaitu kolom “**Total PTK**” baris pertama berisi jumlah keseluruhan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) sekolah dengan rumus sebagai berikut: $=O6+R6$.

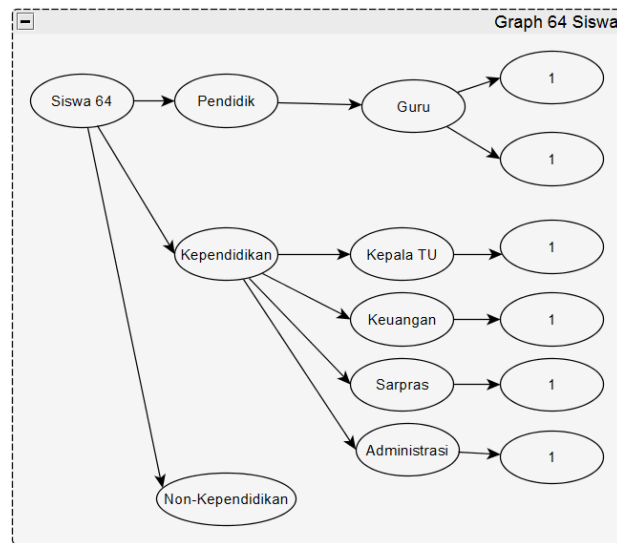
4.5 Graph

Untuk memodelkan pola pertumbuhan PTK maka hasil dari simulasi tersebut divisualisasikan menjadi *graph tree* dengan siswa sebagai *root*-nya dan PTK sebagai *tree*-nya. *Graph* yang terbentuk untuk jumlah siswa kurang dari sama dengan 32 orang (1 rombongan belajar) sesuai dengan simulasi yang telah dilakukan, yaitu memiliki 1 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.1 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap pertama dengan 14 *node* dan 13 *edge*.



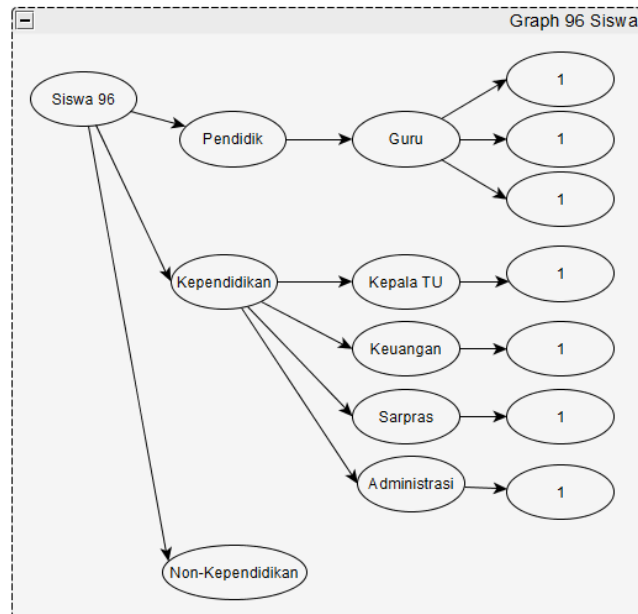
Gambar 4. 1 *Graph* Pertumbuhan 32 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-2, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 64 orang (2 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.2 yaitu memiliki 2 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.2 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-2 dengan 15 *node* dan 14 *edge*.



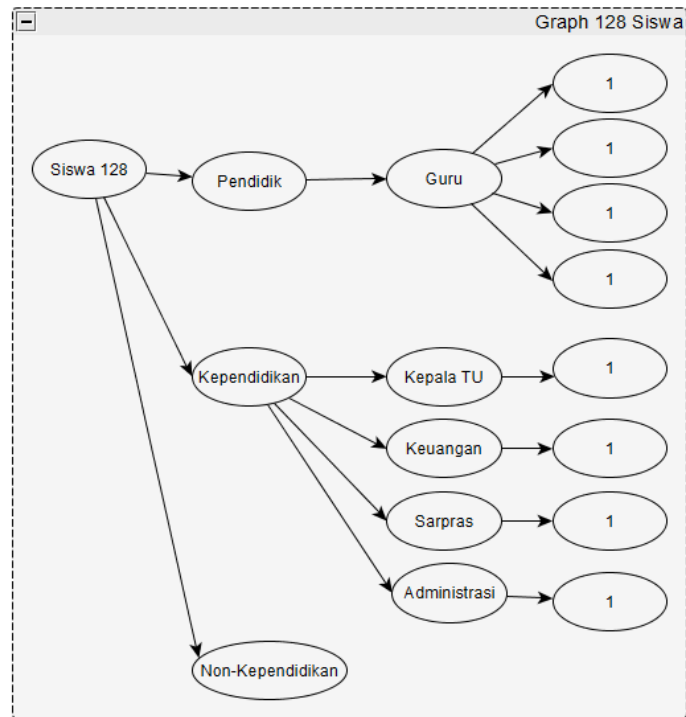
Gambar 4. 2 *Graph* Pertumbuhan 64 Siswa

Selanjutnya, terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 96 orang (3 rombongan belajar) pada tingkat pertumbuhan ke-3. Maka pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.3 yaitu memiliki 3 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.3 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-3 dengan 16 *node* dan 15 *edge*.



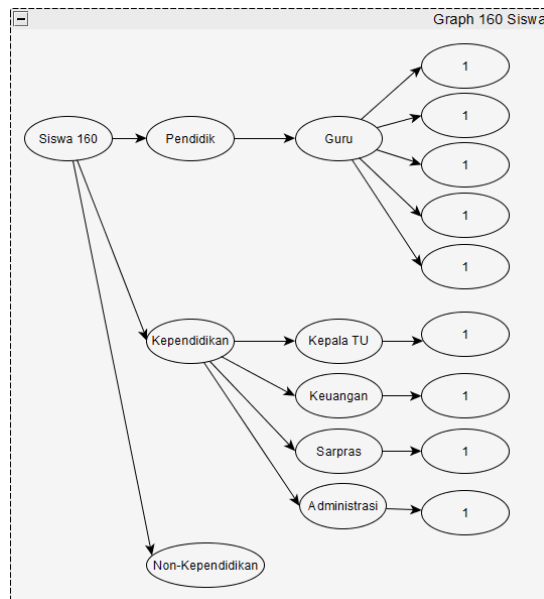
Gambar 4. 3 *Graph* Pertumbuhan 96 Siswa

Pada tingkat pertumbuhan ke-4 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 128 orang (4 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.4 yaitu memiliki 4 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.4 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-4 dengan 17 *node* dan 16 *edge*.



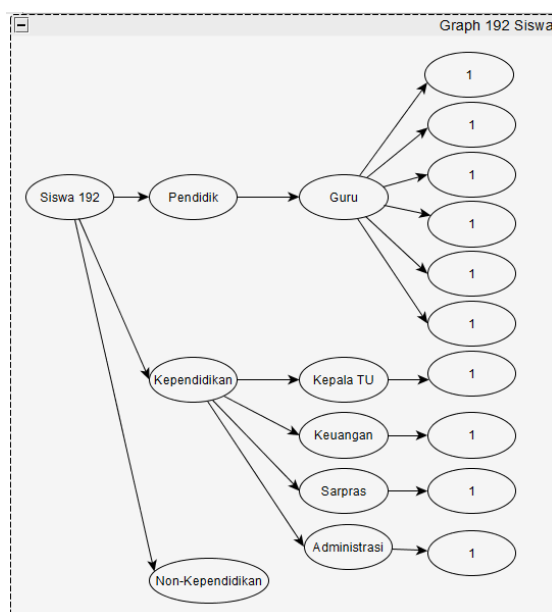
Gambar 4. 4 *Graph* Pertumbuhan 126 Siswa

Lalu, pada tingkat pertumbuhan ke-5 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 160 orang (5 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.5 yaitu memiliki 5 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.5 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-5 dengan 18 *node* dan 17 *edge*.



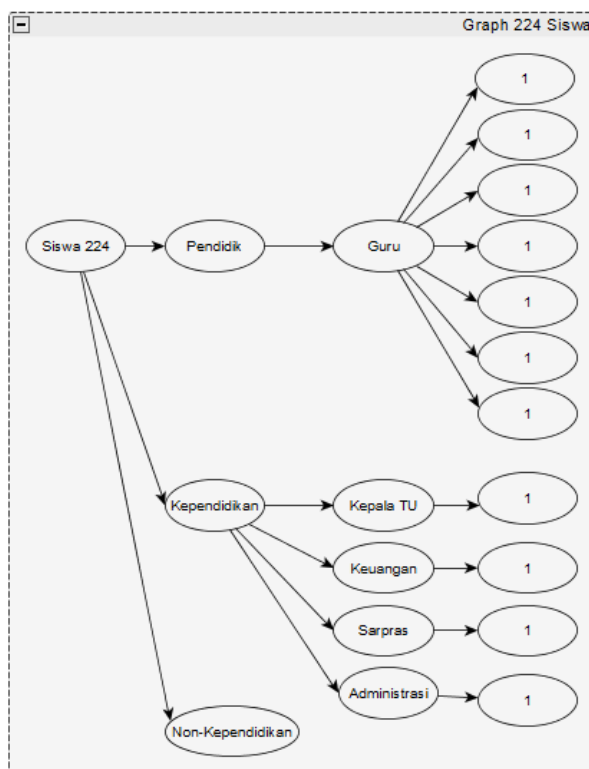
Gambar 4. 5 *Graph* Pertumbuhan 160 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-6, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 192 orang (6 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.6 yaitu memiliki 6 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.6 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-6 dengan 19 *node* dan 18 *edge*.



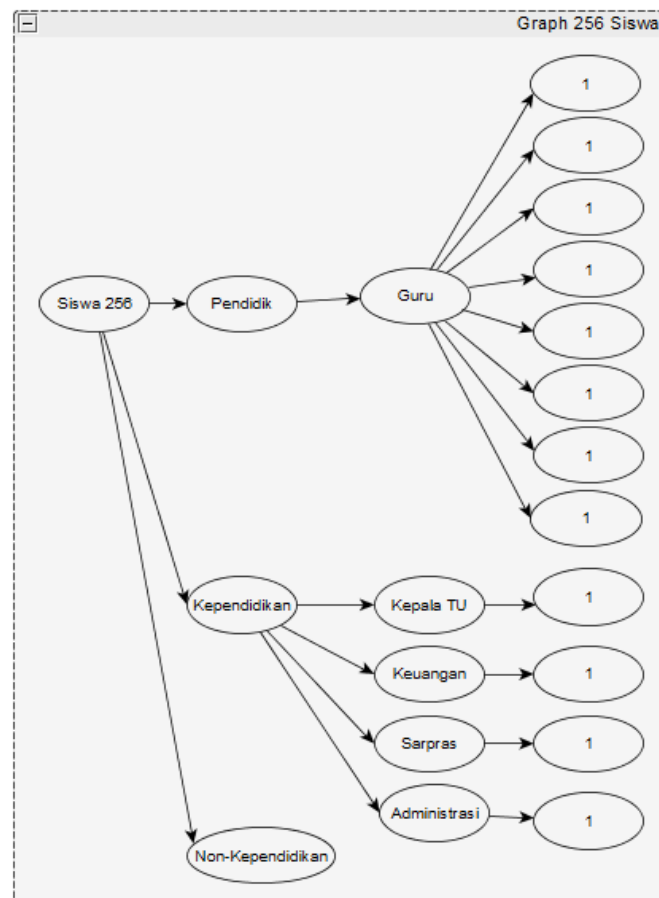
Gambar 4. 6 *Graph* Pertumbuhan 192 Siswa

Lalu, pada tingkat pertumbuhan ke-7 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 224 orang (7 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.7 yaitu memiliki 7 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.7 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-7 dengan 20 *node* dan 19 *edge*.



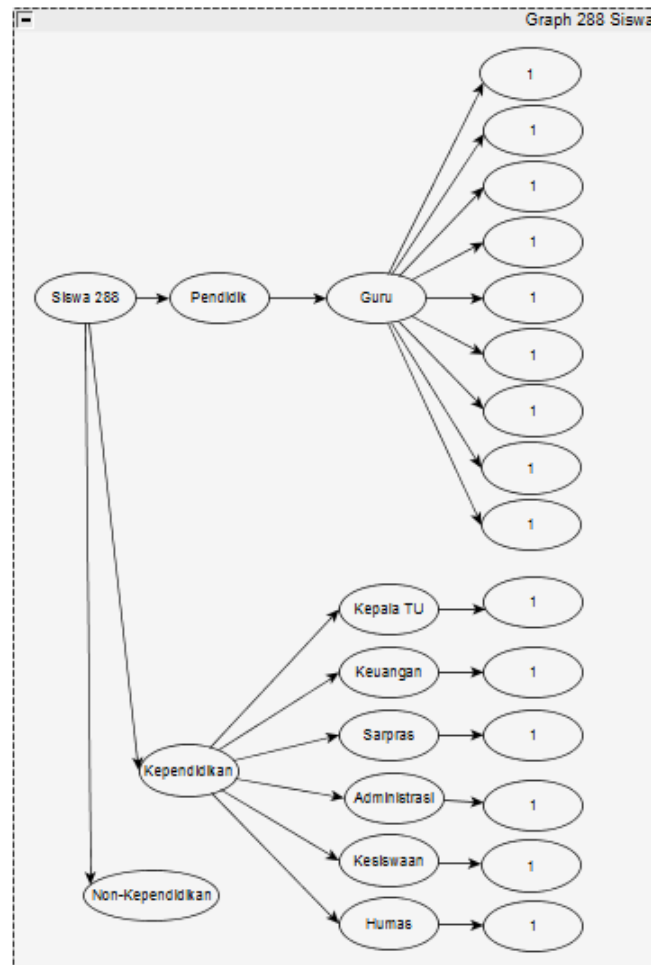
Gambar 4. 7 *Graph* Pertumbuhan 224 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-8 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 256 orang (8 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.8 yaitu memiliki 8 *node* pendidik, 4 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.8 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-8 dengan 21 *node* dan 20 *edge*.



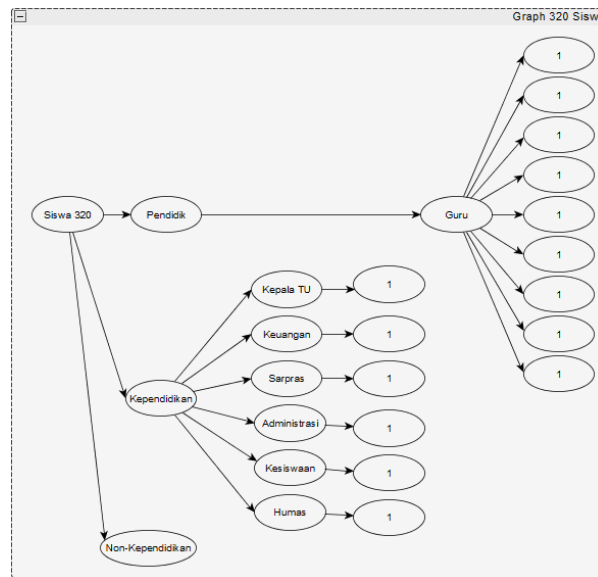
Gambar 4. 8 *Graph* Pertumbuhan 256 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-9, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 288 orang (9 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.9 yaitu memiliki 9 *node* pendidik, 6 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.9 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-9 dengan 26 *node* dan 25 *edge*.



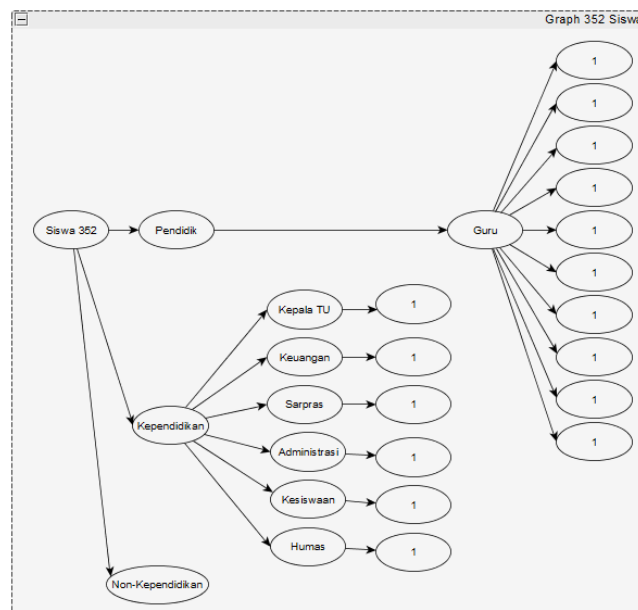
Gambar 4. 9 *Graph* Pertumbuhan 288 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-10 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 320 orang (10 rombongan belajar). Namun, di tahap ini PTK tidak mengalami pertumbuhan sehingga jumlah PTK-nya sama seperti sebelumnya, yaitu memiliki 9 *node* pendidik, 6 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.10 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-10 dengan 26 *node* dan 25 *edge*.



Gambar 4. 10 *Graph* Pertumbuhan 320 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-11, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 352 orang (11 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.11 yaitu memiliki 10 *node* pendidik, 6 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.11 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-11 dengan 27 *node* dan 26 *edge*.



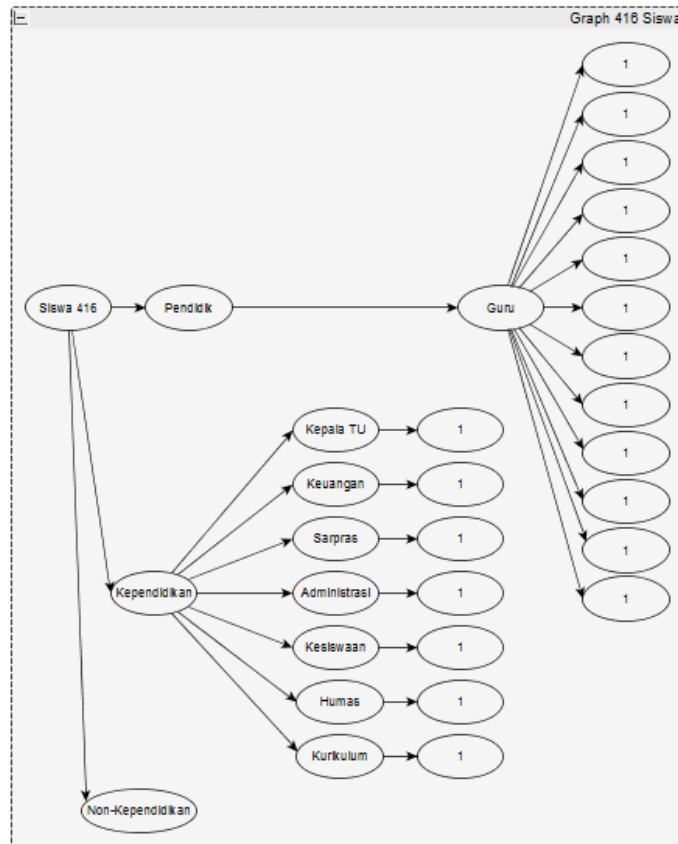
Gambar 4. 11 *Graph* Pertumbuhan 352 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-12 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 384 orang (12 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.12 yaitu memiliki 11 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.12 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-12 dengan 30 *node* dan 29 *edge*.



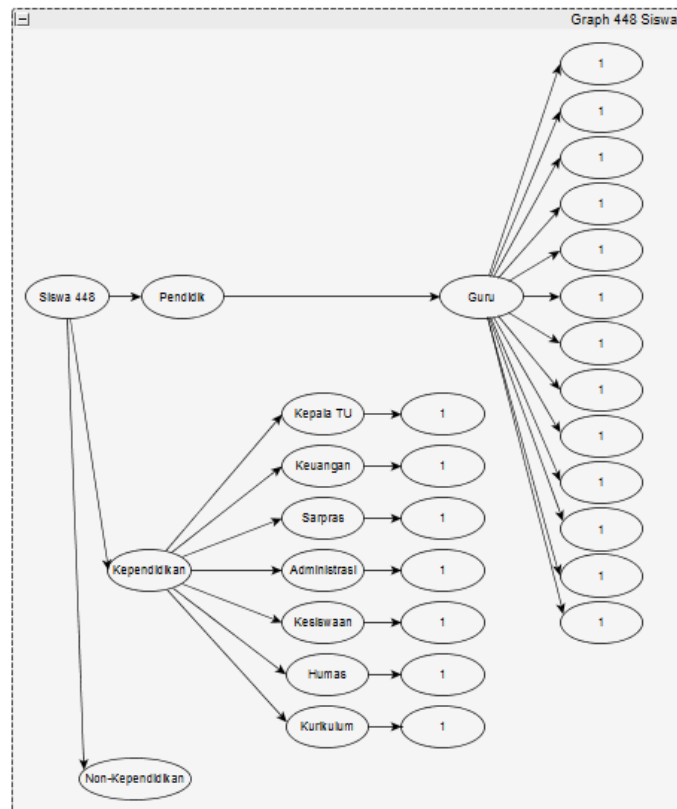
Gambar 4. 12 *Graph* Pertumbuhan 384 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-13, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 416 orang (13 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.13 yaitu memiliki 12 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.13 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-13 dengan 31 *node* dan 30 *edge*.



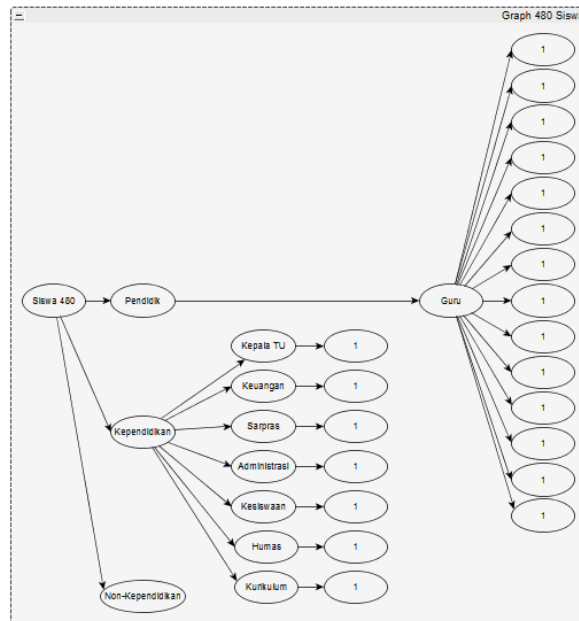
Gambar 4. 13 *Graph* Pertumbuhan 416 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-14 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 448 orang (14 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.14 yaitu memiliki 13 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.14 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-14 dengan 32 *node* dan 31 *edge*.



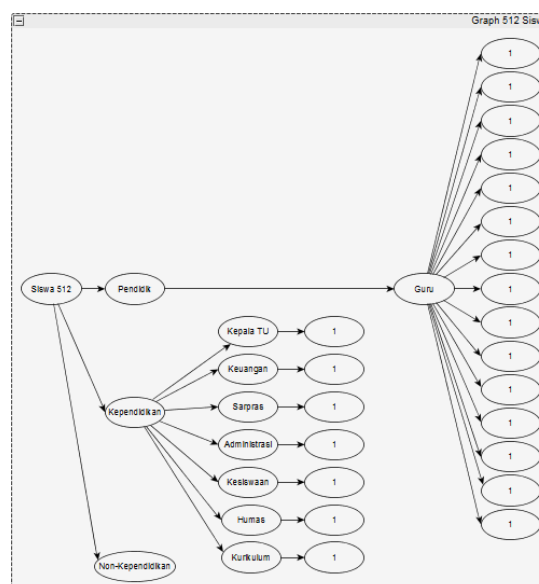
Gambar 4. 14 *Graph* Pertumbuhan 448 Siwa

Di tingkat pertumbuhan ke-15 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 480 orang (15 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.15 yaitu memiliki 14 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.15 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-15 dengan 33 *node* dan 32 *edge*.



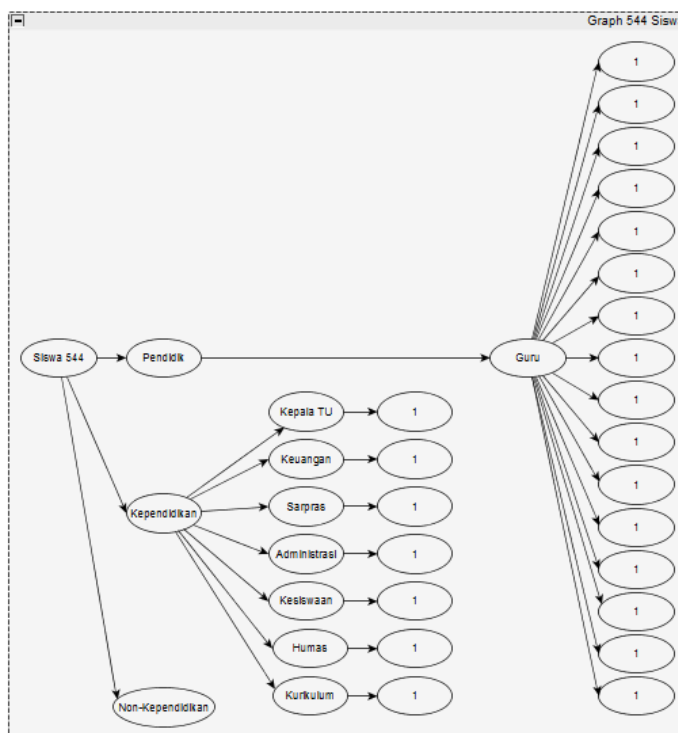
Gambar 4. 15 *Graph* Pertumbuhan 480 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-16, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 512 orang (16 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.16 yaitu memiliki 15 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.16 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-16 dengan 34 *node* dan 33 *edge*.



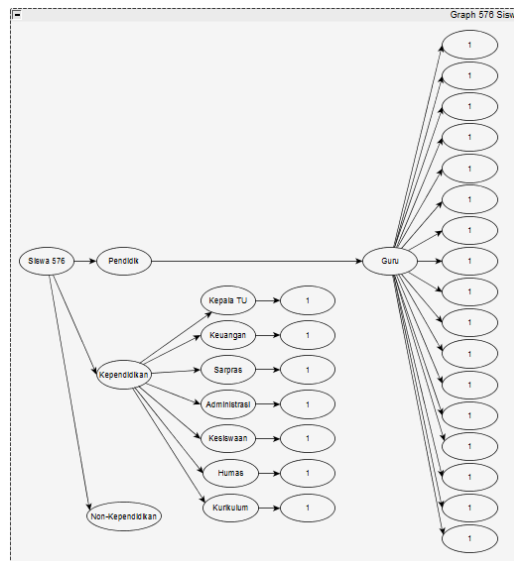
Gambar 4. 16 *Graph* Pertumbuhan 512 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-17 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 544 orang (17 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.17 yaitu memiliki 16 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.17 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-17 dengan 35 *node* dan 34 *edge*.



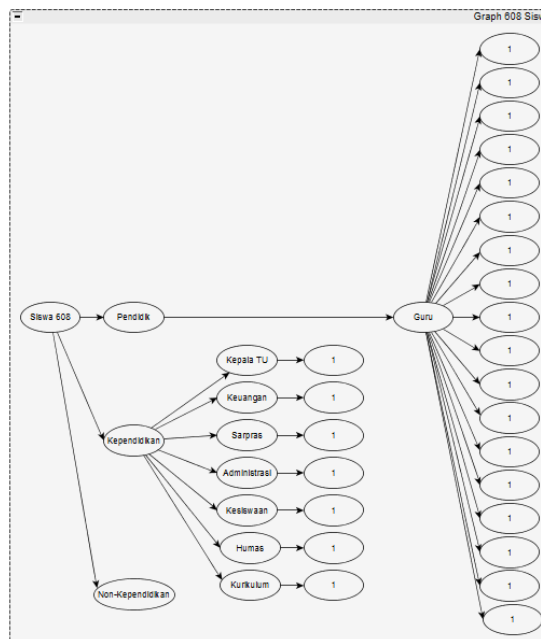
Gambar 4. 17 *Graph* Pertumbuhan 544 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-18 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 576 orang (18 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.18 yaitu memiliki 17 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.18 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-18 dengan 36 *node* dan 35 *edge*.



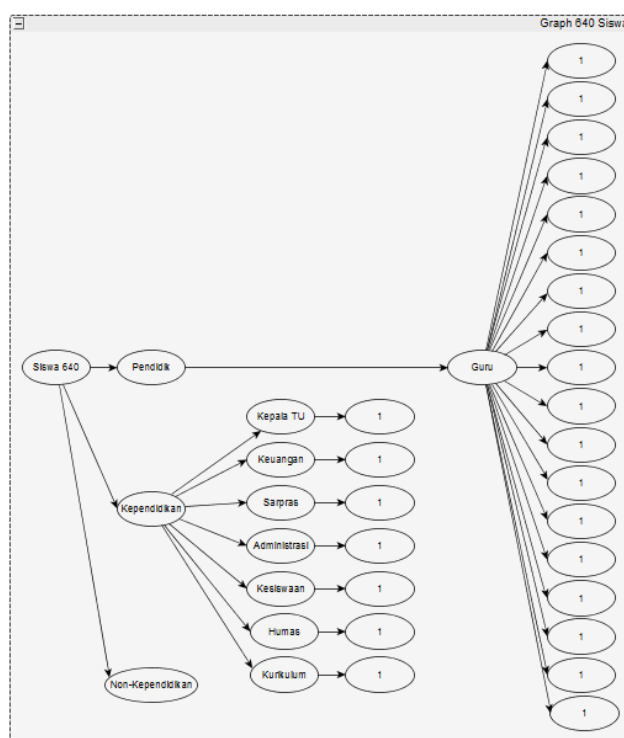
Gambar 4. 18 *Graph* Pertumbuhan 576 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-19, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 608 orang (19 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.19 yaitu memiliki 18 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.19 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-19 dengan 37 *node* dan 36 *edge*.



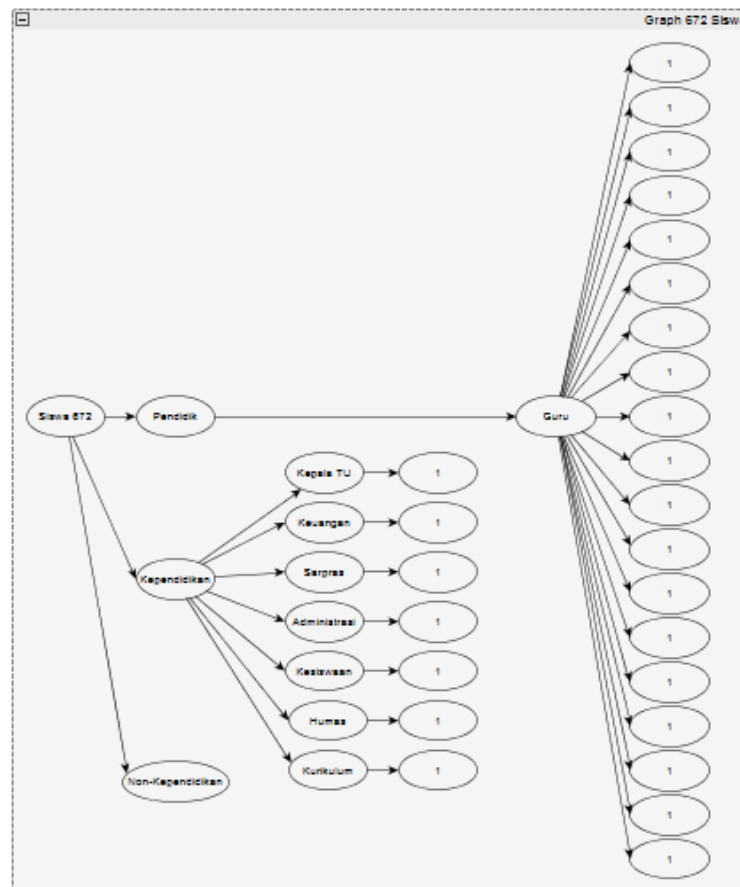
Gambar 4. 19 *Graph* Pertumbuhan 608 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-20 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 640 orang (20 rombongan belajar). Namun, di tahap ini PTK tidak mengalami pertumbuhan sehingga jumlah PTK nya sama seperti sebelumnya, yaitu memiliki 18 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.20 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-20 dengan 37 *node* dan 36 *edge*.



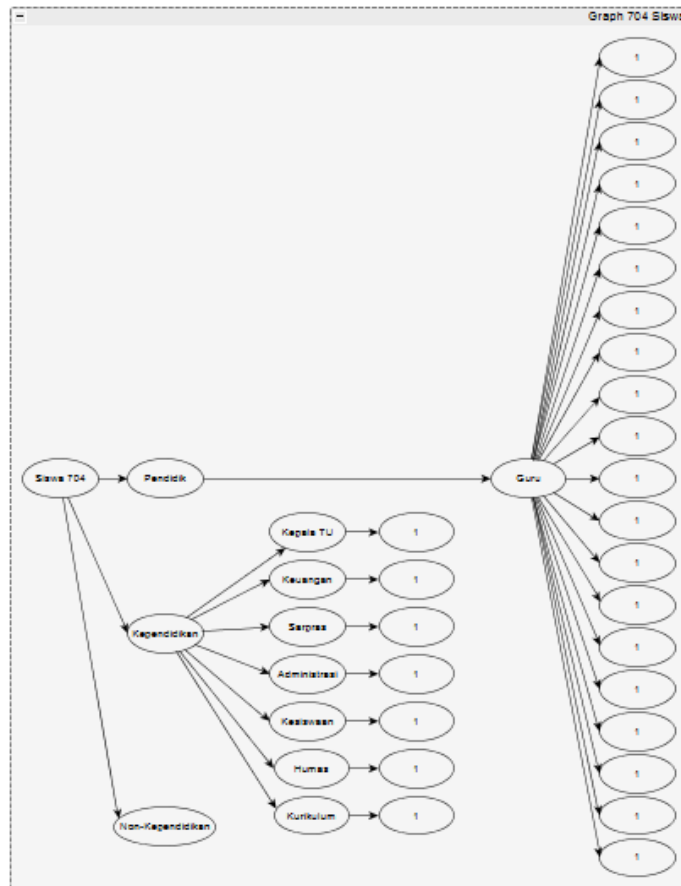
Gambar 4. 20 *Graph* Pertumbuhan 640 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-21 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 672 orang (21 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.21 yaitu memiliki 19 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.21 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-21 dengan 38 *node* dan 37 *edge*.



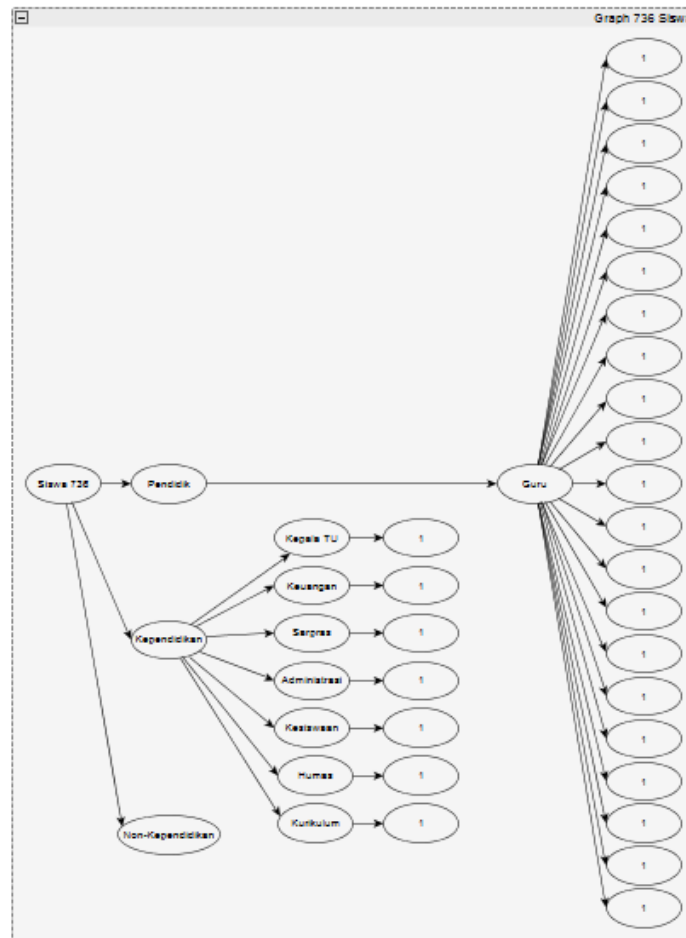
Gambar 4. 21 *Graph* Pertumbuhan 672 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-22, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 704 orang (22 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.22 yaitu memiliki 20 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.22 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-22 dengan 39 *node* dan 38 *edge*.



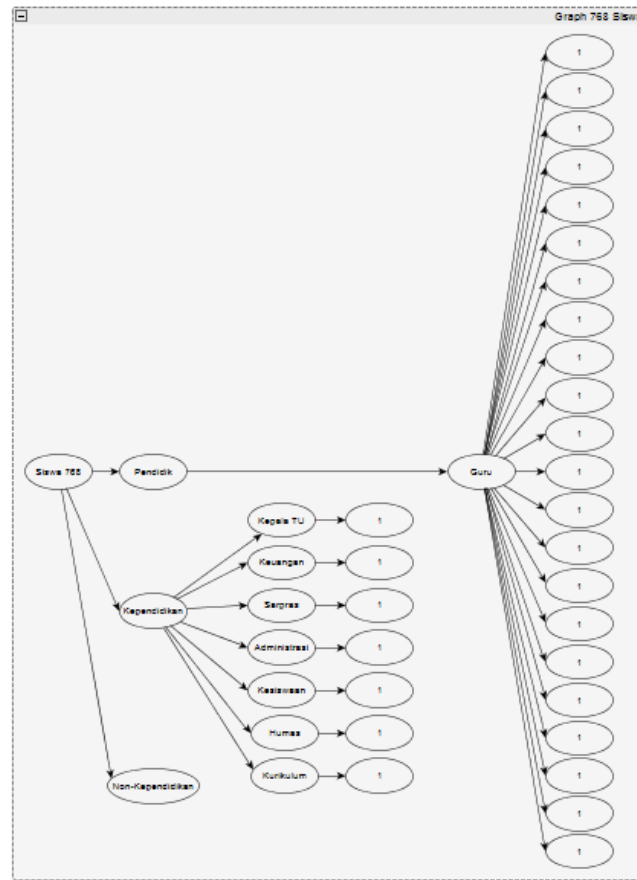
Gambar 4. 22 *Graph* Pertumbuhan 704 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-23 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 736 orang (23 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.23 yaitu memiliki 21 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.23 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-23 dengan 40 *node* dan 39 *edge*.



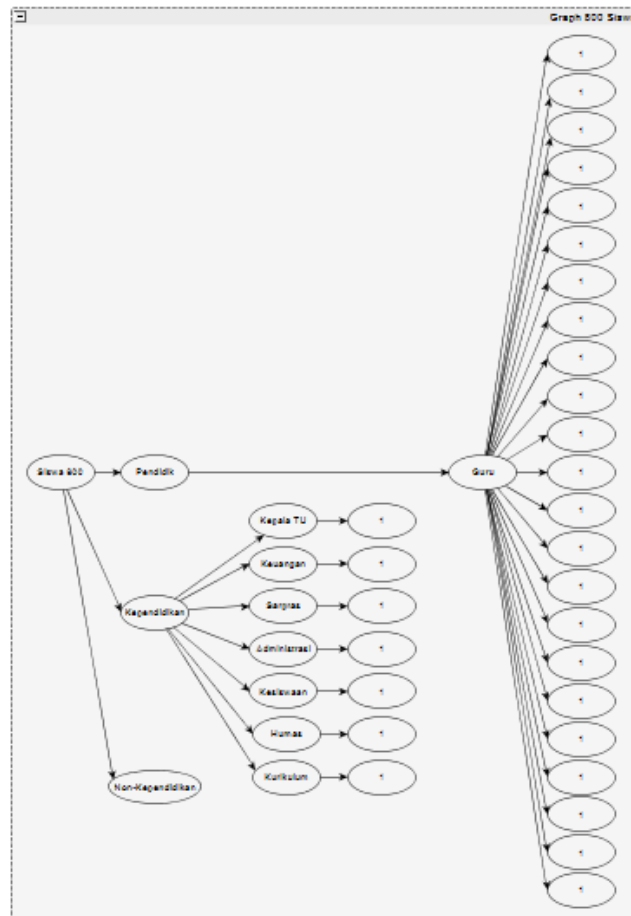
Gambar 4. 23 *Graph* Pertumbuhan 736 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-24 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 768 orang (24 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.24 yaitu memiliki 22 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.24 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-24 dengan 41 *node* dan 40 *edge*.



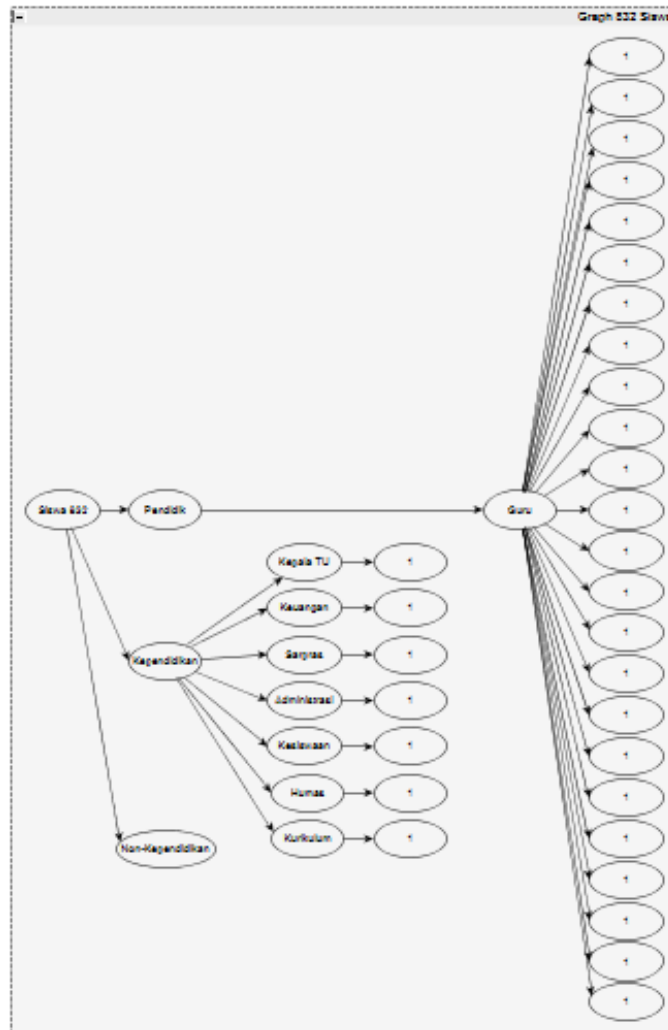
Gambar 4. 24 *Graph* Pertumbuhan 768 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-25, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 800 orang (25 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.25 yaitu memiliki 23 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.25 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-25 dengan 42 *node* dan 41 *edge*.



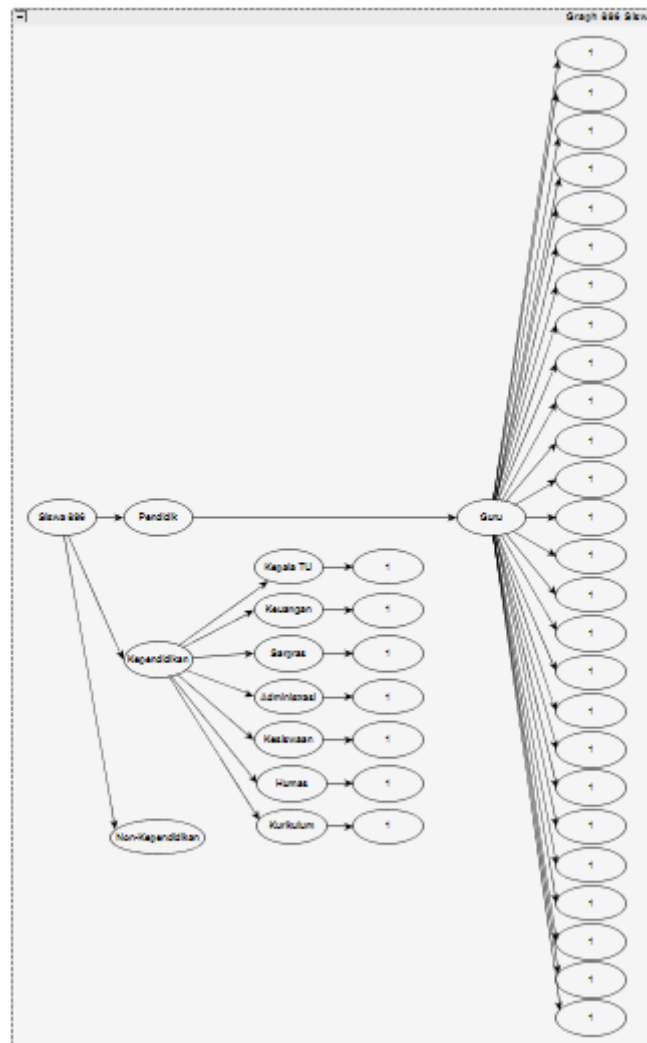
Gambar 4. 25 *Graph* Pertumbuhan 800 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-26 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 832 orang (26 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.26 yaitu memiliki 24 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.26 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-26 dengan 43 *node* dan 42 *edge*.



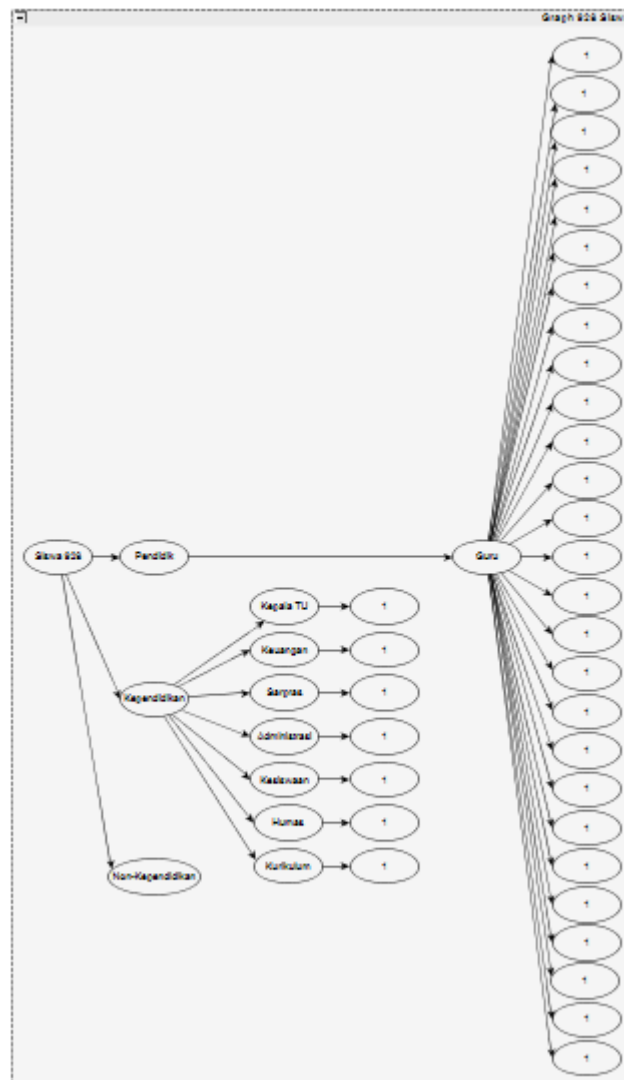
Gambar 4. 26 *Graph* Pertumbuhan 832 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-27 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 864 orang (27 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK yang terjadi seperti pada gambar 4.27 yaitu memiliki 25 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.27 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-27 dengan 44 *node* dan 43 *edge*.



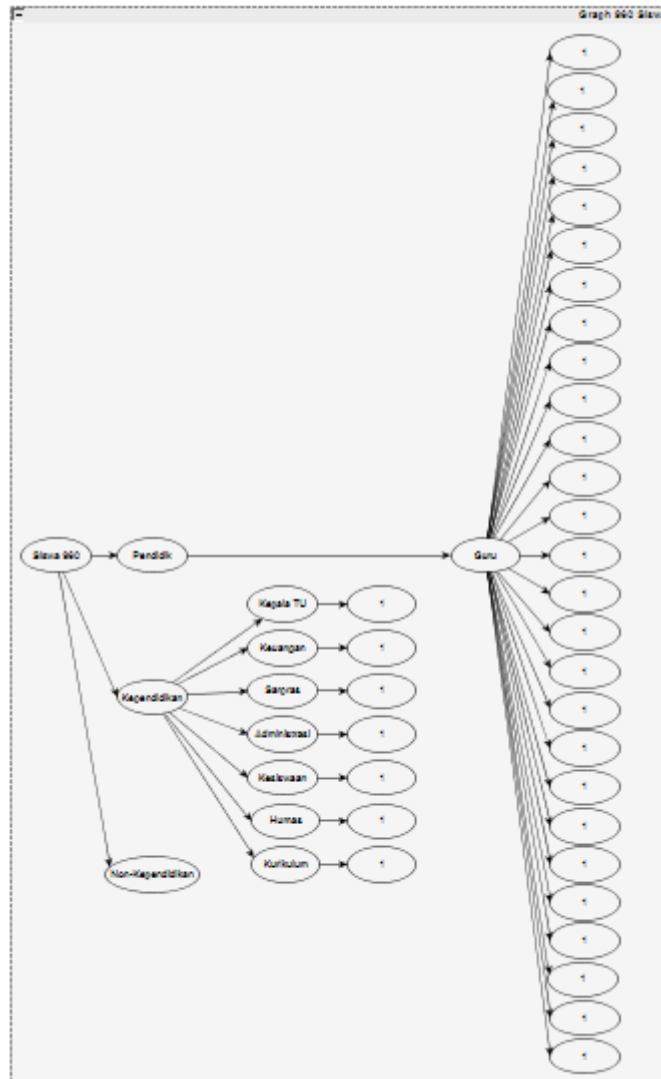
Gambar 4. 28 *Graph* Pertumbuhan 896 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan ke-29 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 928 orang (29 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.29 yaitu memiliki 27 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.29 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-29 dengan 46 *node* dan 45 *edge*.



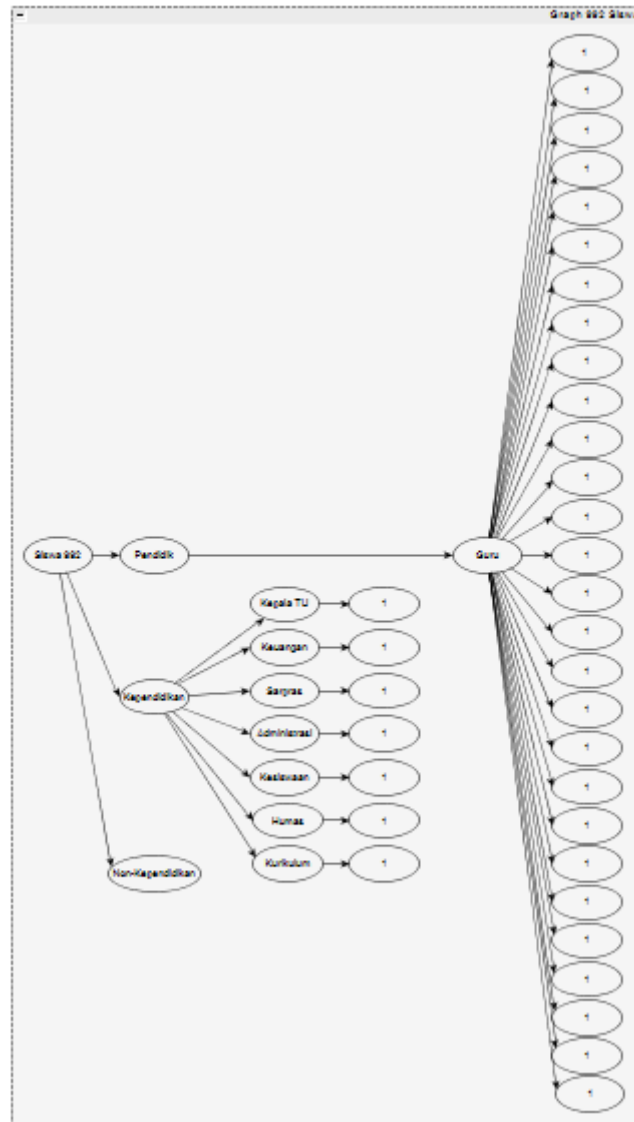
Gambar 4. 29 *Graph* Pertumbuhan 928 Siswa

Di tingkat pertumbuhan ke-30 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 960 orang (30 rombongan belajar). Namun, di tahap ini PTK tidak mengalami pertumbuhan sehingga jumlah PTK-nya sama seperti sebelumnya, yaitu memiliki 27 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.30 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-30 dengan 46 *node* dan 45 *edge*.



Gambar 4. 30 *Graph* Pertumbuhan 960 Siswa

Kemudian pada tingkat pertumbuhan ke-31, terdapat penambahan jumlah siswa menjadi 992 orang (31 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.31 yaitu memiliki 28 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.31 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-31 dengan 47 *node* dan 46 *edge*.



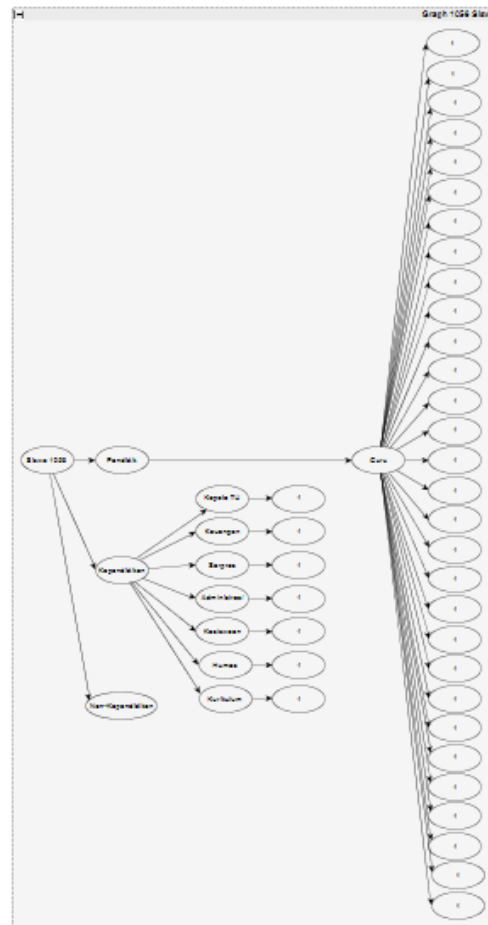
Gambar 4. 31 *Graph* Pertumbuhan 992 Siswa

Selanjutnya, di tingkat pertumbuhan ke-32 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 1024 orang (32 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.32 yaitu memiliki 29 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.32 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-32 dengan 48 *node* dan 47 *edge*.



Gambar 4. 32 *Graph* Pertumbuhan 1024 Siswa

Lalu, di tingkat pertumbuhan terakhir yaitu ke-33 terjadi peningkatan jumlah siswa menjadi 1056 orang (23 rombongan belajar) sehingga pertumbuhan PTK untuk memenuhi kebutuhan siswa seperti pada gambar 4.33 yaitu memiliki 30 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan. Gambar 4.33 menunjukkan penggambaran *graph* SMP tahap ke-33 dengan 49 *node* dan 48 *edge*.

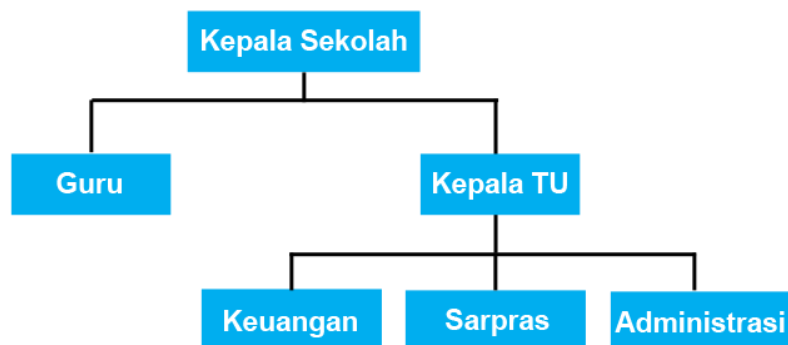


Gambar 4. 33 *Graph* Pertumbuhan 1056 Siswa

4.6 Struktur Organisasi

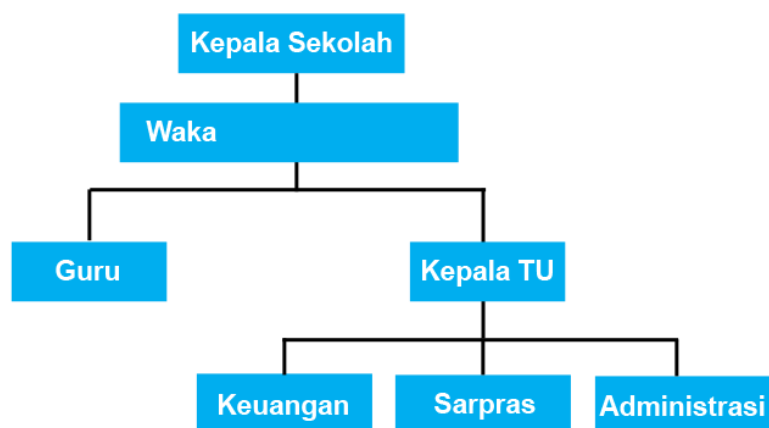
Berdasarkan *graph* pola pertumbuhan PTK maka dapat dibuat struktur organisasi sekolah sebagai berikut ini:

Ketika jumlah siswa masih 32 orang maka PTK yang ada adalah kepala sekolah, guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, dan bidang administrasi sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.34.



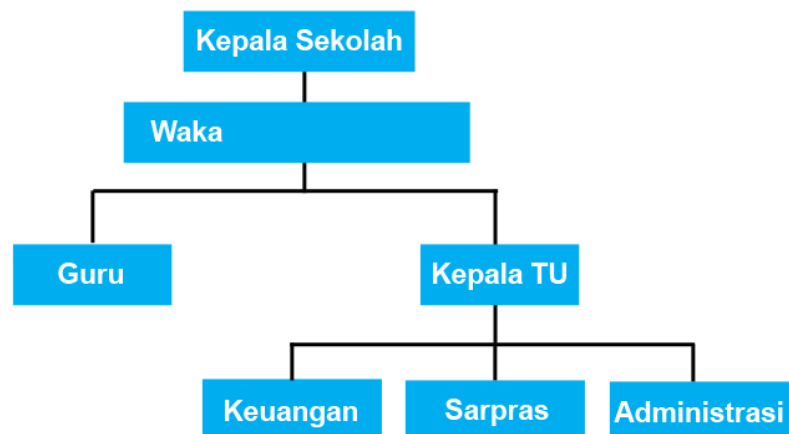
Gambar 4. 34 Struktur Organisasi Sekolah dengan 32 Siswa

Ketika jumlah siswa 100 orang maka PTK yang ada adalah kepala sekolah, 1 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, dan bidang administrasi sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.35.



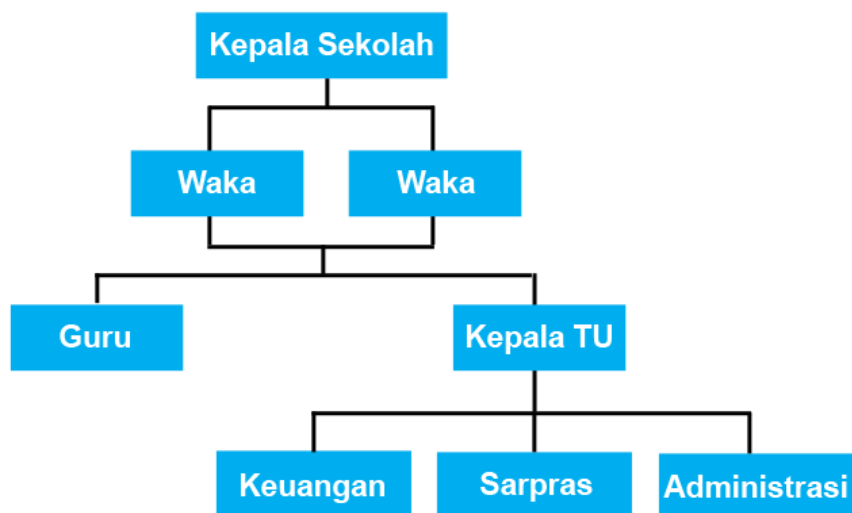
Gambar 4. 35 Struktur Organisasi Sekolah dengan 100 Siswa

Ketika jumlah siswa 200 orang maka PTK yang ada masih sama, yaitu: kepala sekolah, 1 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, dan bidang administrasi sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Struktur Organisasi Sekolah dengan 200 Siswa

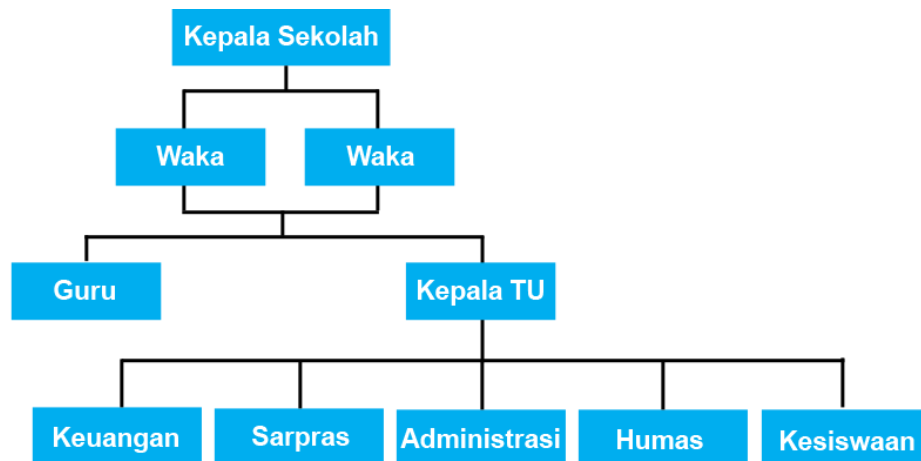
Ketika jumlah siswa 300 orang maka PTK yang ada adalah kepala sekolah, 2 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, dan bidang administrasi sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Struktur Organisasi Sekolah dengan 300 Siswa

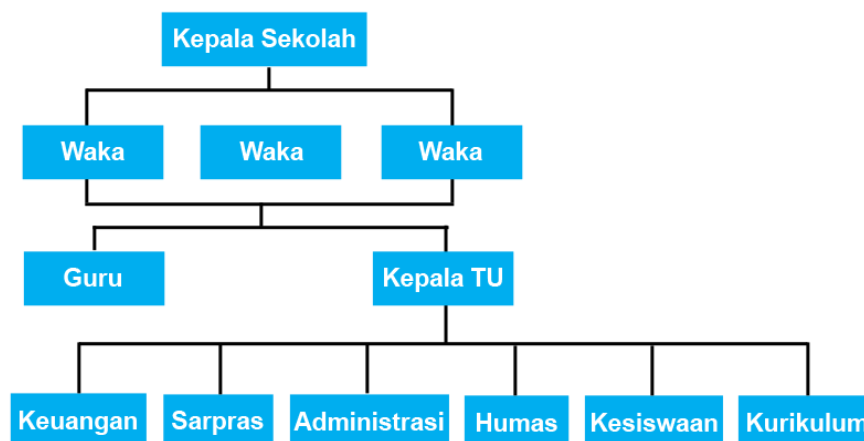
Ketika jumlah siswa 400 orang maka PTK yang ada masih sama, yaitu: kepala sekolah, 2 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan,

bidang sarpras, bidang administrasi, bidang humas, dan bidang kesiswaan sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.38.



Gambar 4. 38 Struktur Organisasi Sekolah dengan 400 Siswa

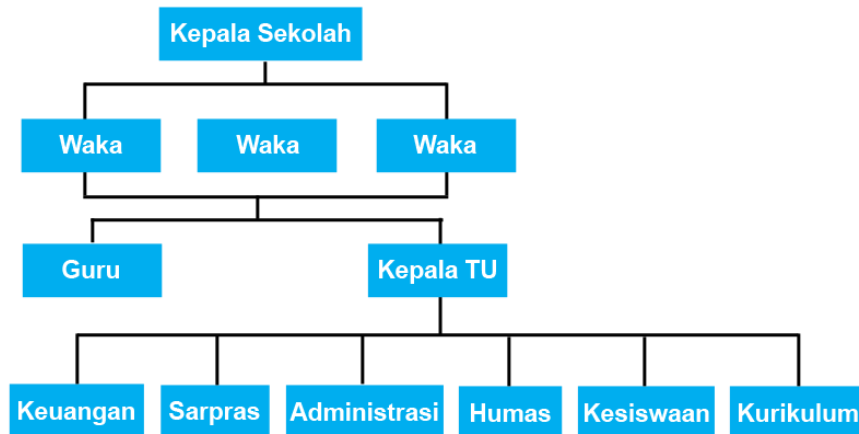
Ketika jumlah siswa 500 orang maka PTK yang ada adalah kepala sekolah, 3 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, bidang administrasi, bidang humas, bidang kesiswaan, dan bidang kurikulum sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.39.



Gambar 4. 39 Struktur Organisasi Sekolah dengan 500 Siswa

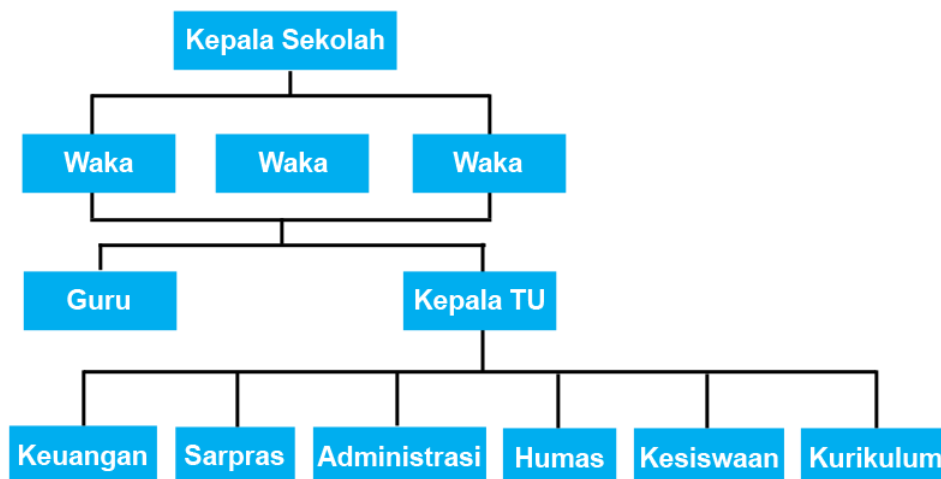
Ketika jumlah siswa 600 orang maka PTK yang ada masih sama, yaitu: kepala sekolah, 3 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan,

bidang sarpras, bidang administrasi, bidang humas, bidang kesiswaan, dan bidang kurikulum sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.40.



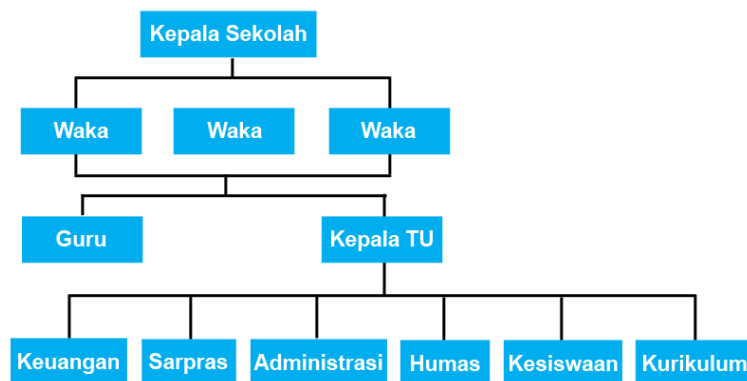
Gambar 4. 40 Struktur Organisasi Sekolah dengan 600 Siswa

Ketika jumlah siswa 700 orang maka PTK yang ada masih sama, yaitu: kepala sekolah, 3 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, bidang administrasi, bidang humas, bidang kesiswaan, dan bidang kurikulum sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.41.



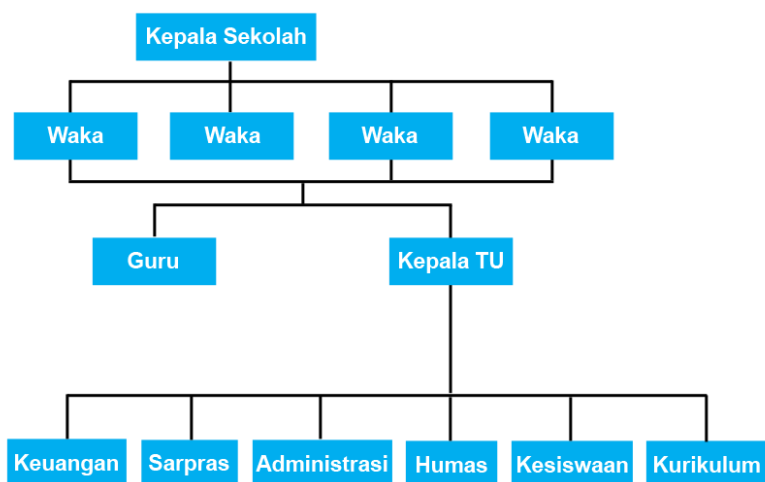
Gambar 4. 41 Struktur Organisasi Sekolah dengan 700 Siswa

Ketika jumlah siswa 800 orang maka PTK yang ada masih sama, yaitu: kepala sekolah, 3 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, bidang administrasi, bidang humas, bidang kesiswaan, dan bidang kurikulum sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.42.



Gambar 4. 42 Struktur Organisasi Sekolah dengan 800 Siswa

Ketika jumlah siswa 900 orang hingga 1056 orang yang mana menjadi batas maksimal siswa dalam suatu sekolah maka PTK yang ada adalah kepala sekolah, 4 orang wakil kepala sekolah (waka), guru, kepala TU, bidang keuangan, bidang sarpras, bidang administrasi, bidang humas, bidang kesiswaan, dan bidang kurikulum sehingga dapat dibuat bagan seperti pada gambar 4.43.



Gambar 4. 43 Struktur Organisasi Sekolah dengan 900 Siswa

4.7 Perhitungan Metrik *Graph* dan *OCscale*

Dari *graph* tahap pertumbuhan pertama hingga terakhir, nilai metrik *graph* pada pertumbuhan PTK yang terjadi dapat dirangkum dalam tabel 4.15 berikut ini:

Tabel 4. 15 Nilai *Graph* di Setiap Pertumbuhan

Pertumbuhan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Siswa	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448	480
Guru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14
Kepala TU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Keuangan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sarpras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Administrasi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kesiswaan	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Humas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Kurikulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
512	544	576	608	640	672	704	736	768	800	832	864	896	928	960	992	1024	1056
15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Dari data pada tabel 4.15 di atas dapat dilakukan perhitungan metrik pada setiap *graph*, dimana setiap pertumbuhannya dipengaruhi oleh peningkatan siswa, sehingga perhitungan nilai *graph* dari setiap *node* dan *weight* memperoleh nilai *OCscale*. Nilai ini dapat digunakan sebagai representasi nilai dari setiap periode pertumbuhan dan digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan yang terjadi pada sekolah tersebut.

Rumus *OCscale*:

$$\left(0,5 \sum node\right) + (0,23 \cdot edge) + (0,17 \cdot average dept) + (0,055 \cdot weight) \quad \{4,12\}$$

Tabel 4. 16 Perhitungan Metrik dan Nilai *OCscale* Pada *Graph*

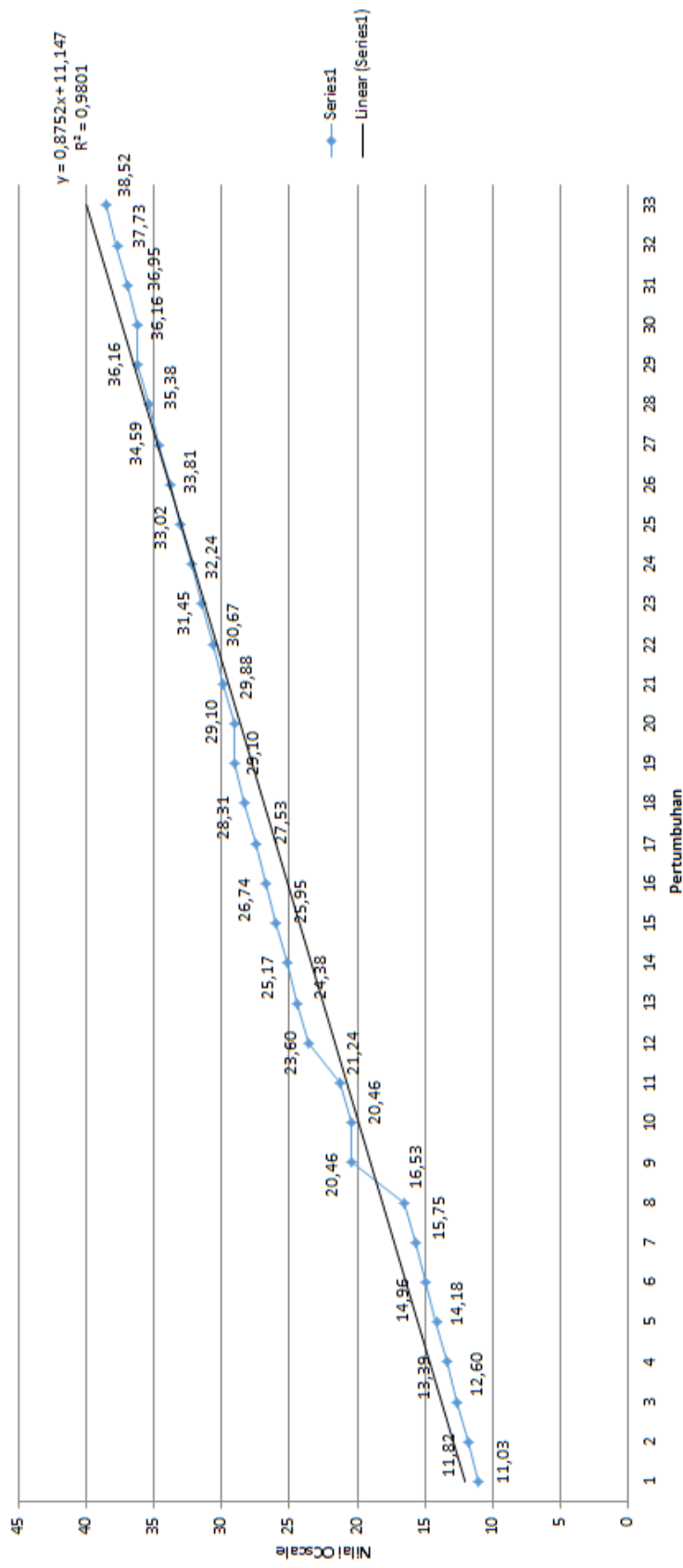
Pertumbuhan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Siswa	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448	480
Node	14	15	16	17	18	19	20	21	26	26	27	30	31	32	33
Edge	13	14	15	16	17	18	19	20	25	25	26	29	30	31	32
Average Dept	1,93	1,93	1,94	1,94	1,94	1,95	1,95	1,95	1,96	1,96	1,96	1,97	1,97	1,97	1,97
Weight	13	14	15	16	17	18	19	20	25	25	26	29	30	31	32
OCscale	11	11,8	12,6	13,4	14,2	15	15,7	16,5	20,5	20,5	21,2	23,6	24,4	25,2	26

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
512	544	576	608	640	672	704	736	768	800	832	864	896	928	960	992	1024	1056
34	35	36	37	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	46	47	48	49
33	34	35	36	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	45	46	47	48
1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
33	34	35	36	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	45	46	47	48
26,7	27,5	28,3	29,1	29,1	29,9	30,7	31,5	32,2	33	33,8	34,6	35,4	36,2	36,2	36,9	37,7	38,5

4.8 Regresi

Dari perhitungan nilai *OCscale* pada Tabel 4.16 diperoleh grafik representatif dari laju pertumbuhan PTK yang terjadi di sekolah tingkat menengah pertama (SMP). Pada grafik ini variabel sumbu X nya adalah nilai pertumbuhan sedangkan variabel sumbu Y nya adalah nilai *OCscale*. Sesuai dengan perhitungan *graph* di atas bahwa yang mempengaruhi besar/kecilnya *OCscale* bukanlah jumlah siswa melainkan metrik *node* dan *edge*. Sehingga setiap kali terjadi pertumbuhan dari *node* dan *edge* maka otomatis akan berpengaruh pada nilai *OCscale*. Sedangkan bertambahnya jumlah siswa tidak selalu mempengaruhi *OCscale* karena pada kondisi tertentu bertambahnya siswa tidak membuat pertumbuhan pada *node* maupun *edge* sehingga grafik regresi yang diperoleh seperti pada gambar:

Kompleksitas Metrik



Gambar 4.13 Grafik Laju Pertumbuhan PTK

Berdasarkan grafik *OCscale* secara regresi linear tersebut didapat fungsi pertumbuhan (*growth function*) sebagai berikut:

$$Y = 0,8752X + 11,147 \quad \{4,13\}$$

Y adalah nilai OCscale dan X adalah nilai pertumbuhan PTK. Dari fungsi tersebut didapat nilai R^2 yang cukup tinggi yaitu sebesar 0,9801 yang berarti model regresinya memang cocok menggunakan linear.

4.9 Studi Kasus dan Uji Coba

SMP Negeri 1 Rejotongan dalam 6 tahun terakhir memiliki jumlah siswa sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Jumlah Siswa SMPN 1 Rejotongan

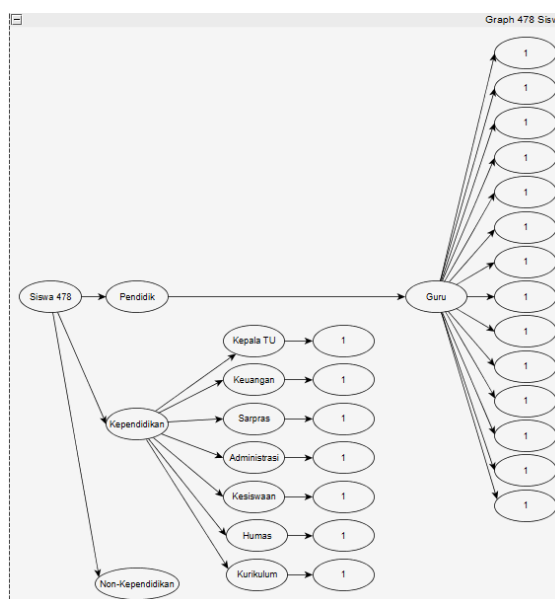
Tahun Ajaran	Jumlah Siswa
2015/2016	478 siswa
2016/2017	500 siswa
2017/2018	556 siswa
2018/2019	685 siswa
2019/2020	772 siswa
2020/2021	803 siswa

Sehingga perhitungan jumlah Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) yang sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP) adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 18 Simulasi Pertumbuhan PTK SMPN 1 Rejotongan

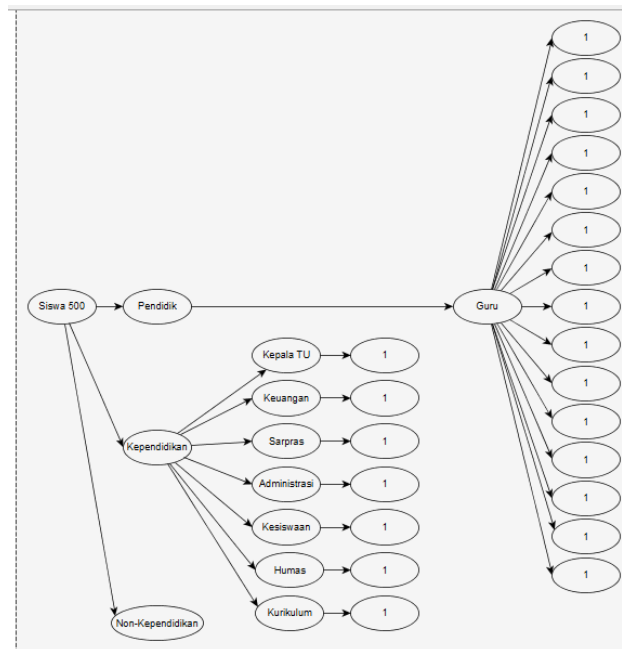
Siswa	Kls	Guru	Kesiswaan			Keuangan		Sarpas	Admin	Kurikulum	Humas	Jumlah Pegawai	Kepala TAS	Guru, Pegawai, Kepala	Kepegawaian			Total PTK
478	15	14	0,185	0,19	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	21	0,11	0	0	21
500	16	15	0,194	0,19	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	22	0,11	0	0	22
556	18	17	0,216	0,22	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	24	0,13	0	0	24
685	22	20	0,266	0,27	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	27	0,14	0	0	27
772	25	23	0,299	0,3	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	30	0,16	0	0	30
803	26	24	0,311	0,31	1	0,004	1	1	1	1	1	6	1	31	0,17	0	0	31

Dari simulasi menggunakan Microsoft Excel tersebut dapat di-visualisasikan ke dalam bentuk *graph*. *Graph* pertama memiliki 14 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.44. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa penggambaran *graph* SMPN 1 Rejotangon pada tahun 2015/2016 memiliki 33 *node* dan 32 *edge*.



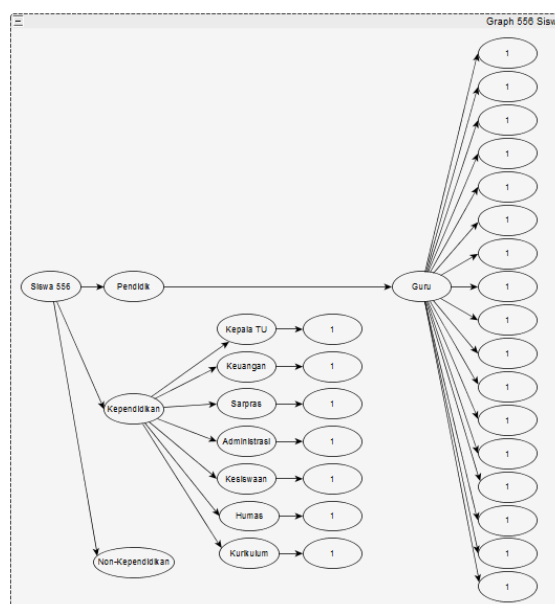
Gambar 4. 44 *Graph* Pertumbuhan 478 Siswa

Lalu pada *graph* ke dua memiliki 15 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.45. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa penggambaran *graph* SMPN 1 Rejotangon pada tahun 2016/2017 memiliki 34 *node* dan 33 *edge*.



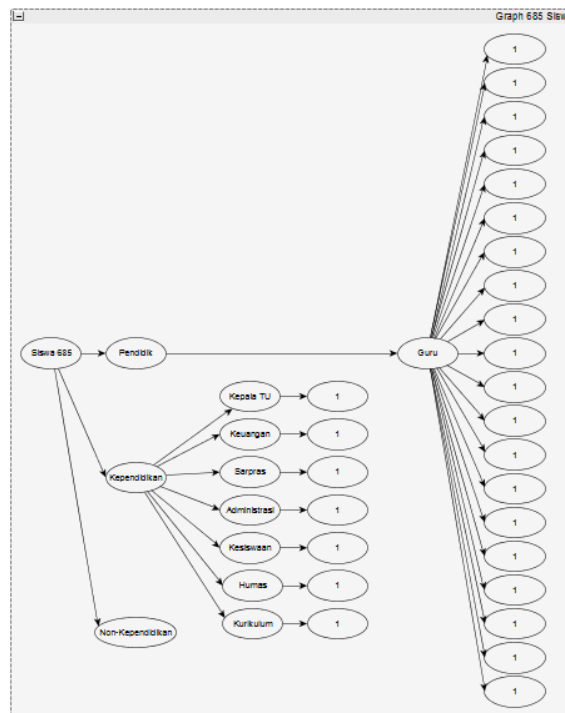
Gambar 4. 45 *Graph* Pertumbuhan 500 Siswa

Selanjutnya pada *graph* ke tiga memiliki 17 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.46. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa penggambaran *graph* SMPN 1 Rejotongan pada tahun 2017/2018 memiliki 36 *node* dan 35 *edge*.



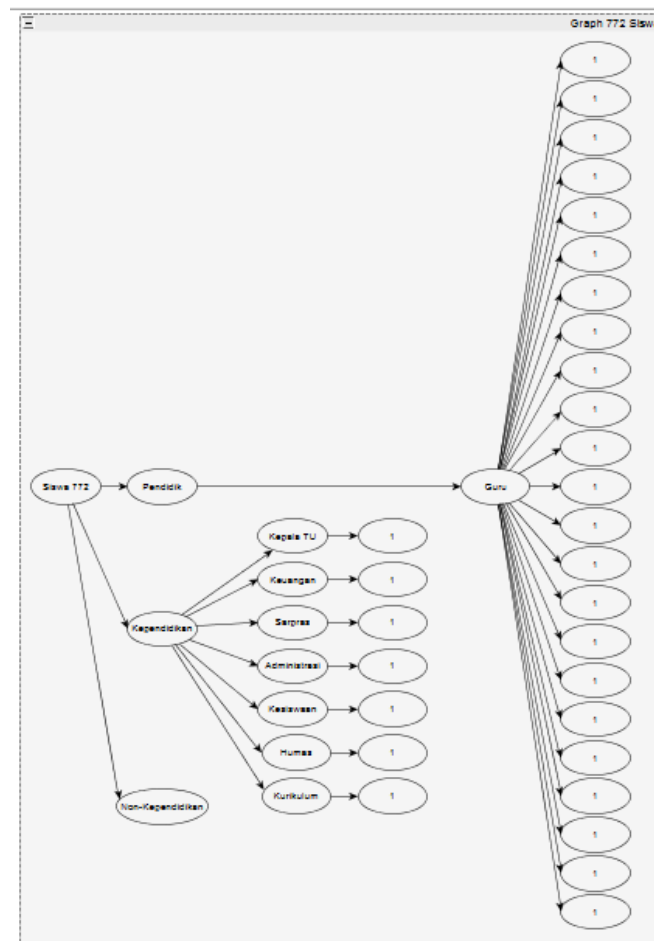
Gambar 4. 46 *Graph* Pertumbuhan 556 Siswa

Lalu pada *graph* ke empat memiliki 20 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.47. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa penggambaran *graph* SMPN 1 Rejotangon pada tahun 2018/2019 memiliki 39 *node* dan 38 *edge*.



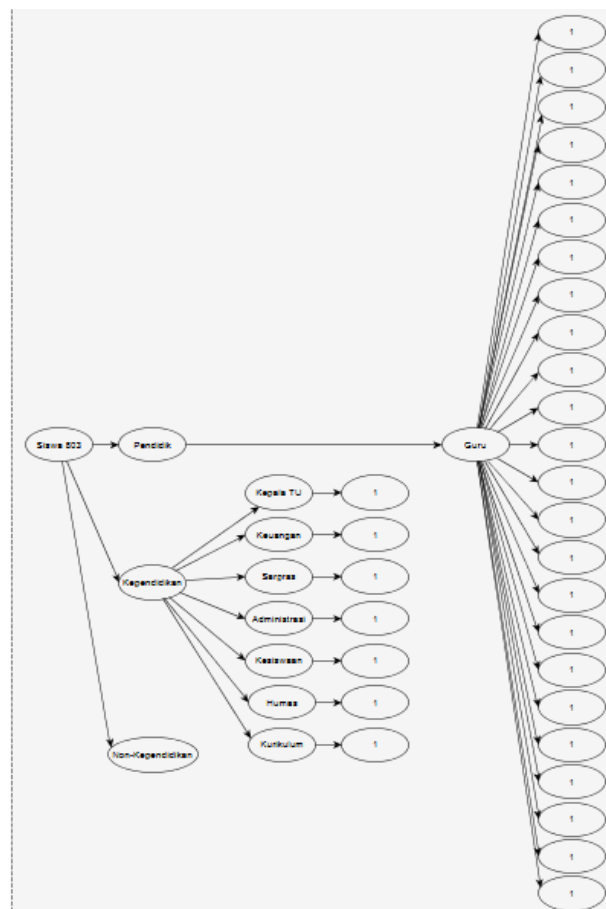
Gambar 4. 47 *Graph* Pertumbuhan 685 Siswa

Kemudian pada *graph* ke lima memiliki 23 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.48. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa penggambaran *graph* SMPN 1 Rejotangon pada tahun 2019/2020 memiliki 42 *node* dan 41 *edge*.



Gambar 4. 48 *Graph* Pertumbuhan 772 Siswa

Pada *graph* terakhir memiliki 24 *node* pendidik, 7 *node* tenaga kependidikan, dan 1 *node* non-kependidikan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.49. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa penggambaran *graph* SMPN 1 Rejotangon pada tahun 2020/2021 memiliki 43 *node* dan 42 *edge*.

Gambar 4. 49 *Graph* Pertumbuhan 803 Siswa

Berdasarkan *graph* tersebut maka nilai metrik *graph* pada pertumbuhan PTK yang terjadi pada tahun ajaran 2015/2016 hingga 2020/2021 dapat dirangkum dalam tabel 4.16 berikut ini:

Tabel 4. 19 Nilai *Graph* di Setiap Pertumbuhan PTK SMPN 1 Rejotongan

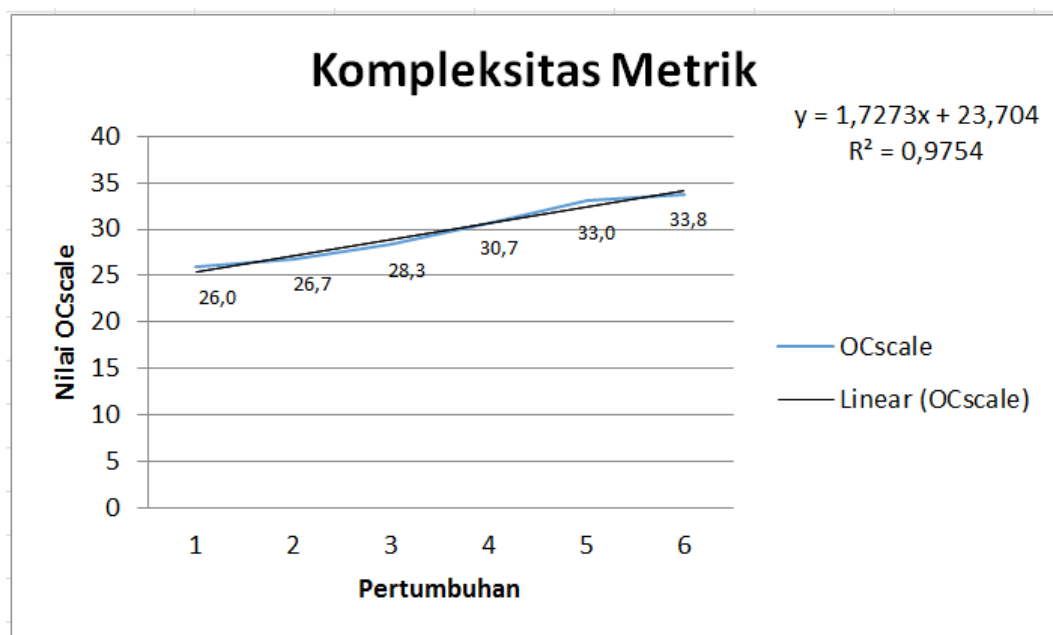
Pertumbuhan	1	2	3	4	5	6
Siswa	478	500	556	685	772	803
Guru	14	15	17	20	23	24
Kepala TU	1	1	1	1	1	1
Keuangan	1	1	1	1	1	1
Sarpras	1	1	1	1	1	1
Administrasi	1	1	1	1	1	1
Kesiswaan	1	1	1	1	1	1
Humas	1	1	1	1	1	1
Kurikulum	1	1	1	1	1	1

Dari perhitungan nilai pertumbuhan *graph* di atas maka menghasilkan nilai *OCscale* seperti pada tabel 4.17 berikut ini:

Tabel 4. 20 Nilai Metrik dan Nilai *OCscale* PTK di SMPN 1 Rejotangon

Pertumbuhan	1	2	3	4	5	6
Siswa	478	500	556	685	772	803
Node	33	34	36	39	42	43
Edge	32	33	35	38	41	42
Average Dept	1,97	1,971	1,972	1,974	1,976	1,977
Weight	32	33	35	38	41	42
OCscale	25,95	26,74	28,31	30,67	33,02	33,81

Berdasarkan perhitungan nilai *OCscale* pada tabel 4.17 maka diperoleh grafik representatif laju pertumbuhan PTK di SMP Negeri 1 Rejotangon pada tahun ajaran 2015/2016 hingga 2020/2021 seperti pada gambar 4.50 berikut ini.



Gambar 4. 50 Grafik Laju Pertumbuhan PTK di SMPN 1 Rejotangon Selama Tahun 2015/2016-2020/2021

Berdasarkan uji coba pada studi kasus SMP Negeri 1 Rejotangon didapatkan **nilai R^2 yang sama** sebagaimana penelitian skripsi penulis pada gambar 4.13 yakni

sebesar 0,98. Hal ini menunjukkan bahwa 98% keragaman nilai *OCscale* dapat dijelaskan oleh variabel pertumbuhan (*graph*).

4.10 Integrasi Penelitian dengan Islam

Penelitian yang dilakukan adalah menentukan pola dan fungsi pertumbuhan kebutuhan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) berdasarkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) dengan menggunakan metode regresi. Pertumbuhan yang dimaksud adalah elemen baru yang muncul dalam pola kebutuhan PTK. Dalam penelitian ini menggunakan pemodelan *graph tree* yang nantinya akan dihitung metrik pertumbuhannya dan diregresikan.

Pertumbuhan pola kebutuhan PTK sendiri dianalogikan seperti pertumbuhan tanaman, yaitu dengan tumbuhnya cabang dalam proses bisnis. Di dalam Al-Quran surat Al-An'am ayat 99 Allah berfirman:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا
 مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
 وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ لَّنُظَرُوا
 إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya:

“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada

yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman. (QS. Al-An'am:99)

Menurut Tafsir Jalalain [20]: “*(Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan)* dalam ayat ini terkandung *iltifat* dari orang yang ketiga menjadi pembicara *(dengan air itu)* yakni dengan air hujan itu *(segala macam tumbuh-tumbuhan)* yang dapat tumbuh *(maka Kami keluarkan darinya)* dari tumbuh-tumbuhan itu sesuatu *(tanaman yang hijau)* yang menghijau *(Kami keluarkan darinya)* dari tanaman yang menghijau itu *(butir yang banyak)* yang satu sama lainnya bersusun seperti bulir-bulir gandum dan sejenisnya *(dan dari pohon kurma)* menjadi *khavar* dan dijadikan sebagai *mubdal minhu* *(yaitu dari mayangnya)* yaitu dari pucuk pohonnya; dan *mubtada*-nya ialah *(keluar tangkai-tangkainya)* tunas-tunas buahnya *(yang mengurai)* saling berdekatan antara yang satu dengan yang lainnya *(dan)* Kami tumbuhkan berkat air hujan itu *(kebun-kebun)* tanaman-tanaman *(anggur, zaitun, delima yang serupa)* dedaunannya; menjadi hal *(dan tidak serupa)* buahnya *(perhatikanlah)* hai orang-orang yang diajak bicara dengan perhatian yang disertai pemikiran dan pertimbangan *(buahnya)* dengan dibaca *fathah* huruf *tsa'* dan huruf *mim*-nya, atau dibaca *dhommah* keduanya sebagai kata jamak dari *tsamrah*; perihalnya sama dengan kata *syajaratun* jamaknya *syajarun*, dan *khasyabatun* jamaknya *khasyabun* *(di waktu pohonnya berbuah)* pada awal munculnya buah; bagaimana keadaannya? *(dan)* kepada *(kematangannya)* artinya kemasakannya, yaitu apabila telah masak; bagaimana keadaannya. *(Sesungguhnya yang demikian itu ada tanda-tanda)* yang menunjukkan kepada kekuasaan Allah SWT dalam menghidupkan kembali yang telah mati dan lain sebagainya *(bagi orang-orang yang beriman)* mereka disebut secara khusus

sebab hanya merekalah yang dapat memanfaatkan hal ini untuk keimanan mereka, berbeda dengan orang-orang kafir.”

Ayat tersebut memotivasi penulis untuk menganalisis setiap pertumbuhan yang muncul pada pola kebutuhan PTK di sekolah yang dianalogikan seperti pohon. Dengan memberikan aturan dalam penerapan pertumbuhannya diibaratkan seperti pemberian air untuk menumbuhkan suatu tanaman. Sesuai dengan yang Allah firmankan dalam Q.S Al-An'am bahwa *“Dialah (Allah) yang menurunkan air hujan untuk menumbuhkan tanaman.”*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dalam pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa analisis ini menghasilkan: (1) pola pertumbuhannya (*growth pattern*) membentuk kurva kuadratik $y = 0,8752x + 11,147$ yang artinya semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah siswa dan (2) fungsi pertumbuhannya (*growth function*) dapat digunakan untuk memberikan prediksi mengenai pertumbuhan PTK di SMP sehingga dapat digunakan sebagai pedoman untuk aktualisasi perancangan formasi PTK yang ideal sehingga organisasi sekolah diharapkan mampu lebih kompetitif, efektif, dan efisien. Pedoman tersebut nantinya juga dapat digunakan oleh pimpinan sekolah dalam menerapkan pola atau strategi manajemen SDM yang tepat.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran untuk penelitian di masa yang akan datang, antara lain:

1. Perhitungan jumlah guru tidak hanya berbasis beban kerja melainkan juga mata pelajaran.
2. Simulasi pemodelan pertumbuhan bisa menggunakan aplikasi sehingga lebih mudah untuk dipahami dan secara visual lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. U. D. 1. Nomor 20, *Sistem Pendidikan Nasional*, 2003.
- [2] U. M. Munawaroh, M. S. Al Ayyubi, M. F. Al Amal dan M. A. Yaqin, "*Analisis Pola Pertumbuhan Kebutuhan Sekolah*," Seminar Nasional INOBALI, p. 1, 2019.
- [3] I. Yudha, "*Analisis Beban Kerja dan Kebutuhan Pegawai Tata Usaha SMK Negeri 24 Jakarta*," Intitut Pertanian Bogor, p. 1, 2013.
- [4] P. M. P. N. R. Nomor 24 Tahun 2008, "*Standar Tenaga Administrasi Sekolah/Madrasah*," pp. 1-3, Juni 2008.
- [5] M. Syarifuddin, L. Hakim dan D. Despa, "*Metode Regresi untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang*," 2014.
- [6] A. J. Purwanto, dalam *Teori Organisasi*, Tangerang Selatan, Universitas Terbuka, 2014, p. 3.
- [7] N. S. Rupidara, *Modal Intelektual dan Strategi Pengembangan Organisasi dan Sumber Daya Manusia*, pp. 1-17, 2008.
- [8] A. S. Wijaya, L. Febiana dan V. Novriantama, *Organizational Scale Metrics*, p. 1, 2019.
- [9] A. A. Safitri, A. D. Ningrum, M. R. Utama dan M. A. Yaqin, "*Pertumbuhan Kebutuhan Sekolah Menggunakan Graph*," JURASIK, vol. 5, pp. 109-117, Februari 2020.
- [10] A. A. N. Siregar, "*Pengertian Dari Graph*," Maret 2019. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net>.
- [11] R. B. R. Rosida, A. W. Hanifah, F. D. Adzkiya dan M. A. Yaqin, "*Pertumbuhan Kebutuhan Pondok Pesantren Menggunakan Graph*," JURASIK, vol. 5, no. 1, pp. 9-14, Februari 2020.
- [12] S. Muslihaeny, 2018. [Online].
- [13] J. S Budi, "Repository Poltekkes Tanjungkarang," 2019. [Online]. Available: <http://repository.poltekkes-tjk.ac.id>. [Diakses 22 12 2021].
- [14] "Repository Universitas Muhamadiyah Semarang," [Online]. Available: <http://repository.unimus.ac.id>. [Diakses 22 11 2021].

- [15] T. R. Heryansyah, "Ruang Guru," Ruang Guru, 9 10 2017. [Online]. Available: <https://www.ruangguru.com/>. [Diakses 23 12 2021].
- [16] N. 1. T. 2. P. M. P. d. K. RI, "*Pemenuhan Beban Kerja Guru, Kepala Sekolah, dan Pengawas Sekolah,*" pp. 3-4.
- [17] K. M. P. A. Negara, "*Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja Dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil,*" pp. 4-6, Juli 2004.
- [18] P. M. P. d. K. R. Nomor 22 Tahun 2016, "*Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah,*" p. 9, 2016.
- [19] Dapodik. [Online]. Available: <http://datadapodik.com>.
- [20] R. Abdullah, Desember 2012. [Online]. Available: <https://id.scribd.com>.
- [21] M. A. Ramdhani, "*Pemodelan Proses Bisnis Sistem Akademik Menggunakan Pendekatan Bussiness Process Modelling Notation (BPMN),*" Jurnal Informasi Volume VII No.2/November, p. 83, 2015.
- [22] M. A. Yaqin, M. Majid, F. F. Fradana dan M. R. Mustafa, "*Pertumbuhan Model Proses Bisnis Pada Permainan Hay Day Menggunakan Metode Regresi,*" Seminar Inovasi & Aplikasi Teknologi Industri 2019, pp. 1-6, 2019.
- [23] F. P. Damayanti, B. F. Layli, B. F. Haryoko dan M. A. Yaqin, "*Analisis dan Perancangan Software Simulasi Pertumbuhan Kebutuhan Proses Bisnis Sekolah Berdasarkan SNP,*" Jurnal Computer Science and Applied Informatics Vol. 1, No. 1, p. 1, 2019.
- [24] D. H. Sudaryanto, "*Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berbasis Beban Kerja,*" Forum Manajemen, vol. 03, pp. 1-8.
- [25] M. A. Yaqin, M. Y. Fakkaruddin, A. Evanandy dan M. A. Zamroni, "*Metrik Pertumbuhan Organisasi Pada Permainan Hay Day,*" dalam SNST ke-10, Semarang, 2019.
- [26] R. S. Ilhami dan D. Rimantho, "*Penilaian Kinerja Karyawan dengan Metode AHP dan Rating Scale,*" Jurnal Optimasi Sistem Industri, vol. 16, no. 2, p. 1, September 2017.
- [27] B. Pramudya, I. Bafadal dan T. Triwiyanto, "*Analisis Kebutuhan Tenaga Administrasi Sekolah Pada Jenjang SMA dan SMK,*" JAMP, vol. 1, no. 4, p. 388, Desember 2018.

- [28] M. P. A. Negara, Juli 2004. [Online].
- [29] Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. [Online]. Available: www.kemdikbud.go.id.
- [30] Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2018. [Online]. Available: www.kemdikbud.go.id.
- [31] P. M. P. d. K. 2019, "*Pedoman Organisasi dan Tata Kerja Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*," 2019. [Online]. Available: www.peraturan.go.id.