

**PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PERTUMBUHAN
KOMPLEKSITAS SUMBER DAYA MANUSIA DI SEKOLAH BERBASIS
STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN**

SKRIPSI

Oleh :
SYAHRUL KHOLIS AL-AZHAR
NIM. 15650066



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PERTUMBUHAN
KOMPLEKSITAS SUMBER DAYA MANUSIA DI SEKOLAH BERBASIS
STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :
SYAHRUL KHOLIS AL-AZHAR
NIM. 15650066

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PERTUMBUHAN
KOMPLEKSITAS SUMBER DAYA MANUSIA DI SEKOLAH BERBASIS
STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN**

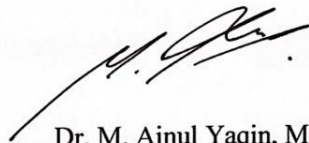
SKRIPSI

Oleh :
SYAHRUL KHOLIS AL-AZHAR
NIM. 15650066

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 10 Juni 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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



Fajar Rohman Hariri, M.Kom
NIP. 19890515 201801 1 001

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




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

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PERTUMBUHAN
KOMPLEKSITAS SUMBER DAYA MANUSIA DI SEKOLAH BERBASIS
STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN**

SKRIPSI

Oleh :
SYAHRUL KHOLIS AL-AZHAR
NIM. 15650064

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal : 14 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

Penguji Utama : Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Ketua Penguji : Agung Teguh Wibowo Almais, M.T
NIDT. 19860103201802011235


Sekretaris Penguji : Dr. M. Ainul Yaqin, M.Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

Anggota Penguji : Fajar Rohman Hariri, M.Kom
NIP. 19890515 2018011 1 001

()
()
()
()

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




Dr. Faehrial Kurniawan ST., M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahrul Kholis Al-Azhar

NIM : 15650066

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : **Pengembangan Aplikasi Simulasi Pertumbuhan
Kompleksitas Sumber Daya Manusia Di Sekolah
Berbasis Standar Nasional Pendidikan**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya 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 merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 14 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Syahrul Kholis Al-Azhar
NIM. 15650066

MOTTO

رَضِيَ اللهُ فِي رِضَى الْوَالِدَيْنِ وَسُخِطُ اللهُ فِي سُخْطِ الْوَالِدَيْنِ

“Ridha Allah ada pada Ridha Orang Tua, dan Murka Allah pada Murka Orang Tua”

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

... Karya ini kupersembahkan untuk orang-orang terkasih ...

Ayahku Achmad Sony dan ibuku Siti Aminah yang senantiasa memberikan doa dan restu di setiap langkah perjalanan hidup dengan semua pengorbanan serta pengertian yang luar biasa.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil 'alamiin, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan berkat karunia serta kemudahan sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Simulasi Pertumbuhan Kompleksitas Sumber Daya Manusia Di Sekolah Berbasis Standar Nasional Pendidikan” dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Rosulullah Muhammad SAW, yang telah menuntun manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang dan penuh dengan ilmu pengatuhuan yang luar biasa.

Selama melaksanakan tugas akhir ini, penulis mendapatkan suatu pelajaran yang sangat bermanfaat. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih yang sedalam-dalamnya 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. Facrul Kurniawan, S.T, M.MT, IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. M Ainul Yaqin, M.Kom, selaku dosen pembimbing skripsi I dan Fajar Rohman Hariri, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang meluangkan waktu, tenaga, pikiran dalam membimbing dan memberikan arahan dengan sabar dan teliti untuk penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Dr. M Ainul Yaqin, M.Kom, selaku dosen wali yang selama masa studi selalu memberikan motivasi kepada penulis.

6. Seluruh Dosen dan Laboran jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah senantiasa mendidik dan membimbing penulis selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman jurusan Interface 2015 dan seperjuangan bimbingan skripsi yang memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya serta menerima segala kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dipergunakan mestinya bagi semua pihak, aamiin.

Malang, 14 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.5.1. Manfaat Teoritis	7
1.5.2. Manfaat Praktis	7
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1. <i>Business Process Management</i> (BPM)	9
2.2. <i>Enterprise Resource Planning</i> (ERP)	10
2.3. <i>Human Resource Management</i>	12
2.4. Organisasi	13
2.4.1. Pengertian Organisasi	13
2.4.2. Unsur-Unsur Organisasi	14
2.5. Sekolah	15
2.6. Standar Nasional Pendidikan (SNP)	16
2.7. AHP	16
2.8. <i>Graph</i>	17
2.9. Kompleksitas (<i>OCScale</i>)	17
2.10. Regresi	18
2.11. PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)	19
2.12. <i>Web Server</i>	19
2.13. <i>Black Box Testing</i>	20
2.14. Penelitian Terkait	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1. Arsitektur Aplikasi	22
3.2. Membangun Aplikasi	23

3.2.1. Kebutuhan Fungsional Aplikasi	24
3.2.2. Kebutuhan <i>Non</i> Fungsional Aplikasi	25
3.2.3. <i>Pseudocode</i> Program	26
3.2.4. <i>Pseudocode</i> Data Riil	26
3.2.5. <i>Pseudocode</i> Data Standar Nasional Pendidikan	29
3.3. Prosedur Penelitian	31
3.4. Sumber Data	32
3.4.1. Data Primer	33
3.4.2. Data Sekunder	33
3.4.3. Pengumpulan Data	35
3.5. Analisis Pekerjaan	37
3.6. Waktu Penyelesaian Tugas	39
3.7. Bentuk <i>Graph</i>	45
3.8. Hitung Kompleksitas Metrik (<i>OCScale</i>)	46
3.9. Hitung Regresi	46
3.9.1. Eksperimen	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Langkah Pengujian	51
4.2. Hasil Pengujian	55
4.3. Nilai Kompleksitas Hasil Pengujian	61
4.4. Integrasi Penelitian dengan Islam	63
BAB V PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Penelitian Masa Depan (Selanjutnya)	67
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Arsitektur Aplikasi	23
Gambar 3.2	Diagram Prosedur Penelitian	32
Gambar 3.2	Tampilan Hasil Regresi Nilai Kompleksitas SNP	50
Gambar 4.1	Tampilan Hasil Inputan Data MTS Negeri 3 Kebumen pada Aplikasi.....	56
Gambar 4.2	Tampilan Hasil <i>Graph</i> MTS Negeri 3 Kebumen dari Perhitungan Aplikasi.....	56
Gambar 4.3	Tampilan Hasil Struktur Organisasi MTS Negeri 3 Kebumen dari Perhitungan Aplikasi	57
Gambar 4.4	Tampilan Perhitungan Nilai <i>OCscale</i> Pertumbuhan MTS Negeri 3 Kebumen dari Perhitungan Aplikasi	57
Gambar 4.5	Tampilan Hasil Struktur Organisasi SMP Darul Faqih Indonesia dari Perhitungan Aplikasi	58
Gambar 4.6	Tampilan Hasil Struktur Organisasi SMP Negeri 2 Peterongan dari Perhitungan Aplikasi	59
Gambar 4.7	Tampilan Hasil Struktur Organisasi SMP Negeri 2 Mojoagung dari Perhitungan Aplikasi	60
Gambar 4.8	Tampilan Hasil Struktur Organisasi MTS Syubanut Wathon dari Perhitungan Aplikasi	60
Gambar 4.9	Tampilan Hasil Regresi Nilai Kompleksitas	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terkait	21
Tabel 3.1	Daftar Kebutuhan Fungsional	24
Tabel 3.2	Daftar Kebutuhan <i>Non</i> Fungsional.....	25
Tabel 3.3	Hubungan <i>Requirement</i> dan <i>design (output, input, dan process)</i> .	25
Tabel 3.4	Algoritma dan <i>Pseudocode</i> Data Riil	26
Tabel 3.5	Algoritma dan <i>Pseudocode</i> Data Standar Nasional Pendidikan ..	29
Tabel 3.6	Mata Pelajaran Dan Jam Pelajaran Menurut SNP.....	36
Tabel 3.7	Tugas Pokok Unit Kesiswaan	37
Tabel 3.8	Tugas Pokok Unit Keuangan.....	37
Tabel 3.9	Tugas Unit Sarpas	38
Tabel 3.10	Tugas Pokok Unit Persuratan (Administrasi)	38
Tabel 3.11	Tugas Pokok Unit Kepegawaian	39
Tabel 3.12	WPT Unit Kesiswaan	39
Tabel 3.13	WPT Unit Keuangan	40
Tabel 3.14	WPT Unit Sarpas.....	40
Tabel 3.15	WPT Unit Persuratan (Administrasi)	40
Tabel 3.16	Unit Kepegawaian	41
Tabel 3.17	Proses Pengolahan Data Unit Kesiswaan	42
Tabel 3.18	Proses Pengolahan Data Unit Keuangan	43
Tabel 3.19	Eksperimen Perhitungan PTK Sesuai Aturan SNP.....	47
Tabel 3.18	Perhitungan Nilai Kompleksitas <i>OCScale</i>	49
Tabel 4.1	Data Input Pengujian Aplikasi SMP Darul Faqih Indonesia.....	51
Tabel 4.2	Data Input Pengujian Aplikasi MTS Syubanol Wathon	51
Tabel 4.3	Data Input Pengujian Aplikasi MTS Negeri 3 Bantul.....	52
Tabel 4.4	Data Input Pengujian Aplikasi SMP Negeri 2 Peterongan	52
Tabel 4.5	Data Input Pengujian Aplikasi SMP Negeri 2 Mojoagung.....	53
Tabel 4.6	Data Input Pengujian Aplikasi SMP Negeri 1 Magelang	53
Tabel 4.7	Data Input Pengujian Aplikasi MTS Negeri 3 Kebumen.....	54
Tabel 4.8	Data Input Pengujian Aplikasi MTS Negeri 2 Kebumen.....	54
Tabel 4.9	Data Input Pengujian Aplikasi SMP Negeri 10 Surabaya.....	55
Tabel 4.10	Data Input Pengujian Aplikasi SMP Negeri 15 Surabaya.....	55
Tabel 4.11	Data Riil Nilai <i>OCscale</i>	61
Tabel 4.12	Data SNP Nilai <i>OCscale</i>	61

DAFTAR SIMBOL

LAMBANG ROMAWI

<i>Lambang</i>	<i>Kuantitas</i>	<i>Satuan</i>
G	<i>Graph</i>	-
V	himpunan tak kosong dari simpul-simpul (<i>vertices</i>)	-
E	himpunan rusuk (<i>edge</i>)	-
Σ	Sigma	-
X	Sepuluh	-
XI	Sebelas	-
S	Jumlah Siswa	-
JKEs	Jam Kerja Efektif Selama 1 Tahun	-
Tg	Jumlah Tanggungan	-

SINGKATAN

PTK	Pendidik Dan Tenaga Kependidikan
SNP	Standar Nasional Pendidikan
KBBI	Kamus Besar Bahasa Indonesia
AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
SDM	Sumber Daya Manusia
BSNP	Badan Standar Nasional Pendidikan
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
ASP	<i>Active Server Pages</i>
SDLC	<i>software Development Life cycle</i>
PAK	<i>Perhitungan Angka Kredit</i>
TAS	Tenaga Administrasi Sekolah

ABSTRAK

Al-Azhar, Syahrul Kholis. 2022. **Pengembangan Aplikasi Simulasi Pertumbuhan Kompleksitas Sumber Daya Manusia Di Sekolah Berbasis Standar Nasional Pendidikan**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. M. Ainul Yaqin, M. Kom (II) Fajar Rohman Hariri, M. Kom

Kata Kunci : Standar Nasional Pendidikan, Kompleksitas Organisasi, Sumber Daya Manusia

Ketersediaan Sumber Daya Manusia (SDM) diorganisasi sekolah yang tidak sesuai dan tidak mengikuti Standar Nasional Pendidikan (SNP) menjadi suatu problem yang harus diselesaikan supaya tidak menimbulkan terjadinya inefisiensi biaya dan tidak menjadi penyimpangan jobdisk pada setiap sekolah. Solusi yang sesuai dengan masalah tersebut dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan beban kerja pada setiap Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK). Untuk mengetahui hasil perhitungan formasi ideal pada setiap organisasi sekolah maka dalam penelitian bertujuan untuk membuat suatu aplikasi yang dapat mensimulasikan kebutuhan personil sumber daya manusia di sekolah secara otomatis berdasarkan aturan Standar Nasional Pendidikan. Aplikasi ini dibuat dengan cara mengimplementasikan aturan-aturan yang ada dan telah ditetapkan oleh pemerintah dalam Standar Nasional Pendidikan. Hasil simulasi divisualisasikan ke dalam bentuk graph dan bentuk struktur organisasi untuk melihat pertumbuhan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) berdasarkan rasio jumlah siswa. Tahap berikutnya yaitu menghitung nilai Kompleksitas (*OCscale*) dari graph tersebut, dan proses terakhir yakni melakukan perhitungan dengan metode regresi untuk mendapatkan nilai pertumbuhan PTK. Hasil dari penelitian ini berupa: (1) pola pertumbuhan pada sumber daya manusia di sekolah (*growth pattern*) dan (2) fungsi pertumbuhan pada sumber daya manusia di sekolah (*growth function*).

ABSTRACT

Al-Azhar, Syahrul Kholis. 2022. **Application Development, Simulation Growth Complexity of Human Resources In Schools Based On National Standards Of Education**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. M. Ainul Yaqin, M. Kom (II) Fajar Rohman Hariri, M. Kom

Keyword : National Standards Of Education, Complexity Organization, Human Resources

The availability of Human Resources (SDM) organized by schools that are not in accordance with the National Education Standards (SNP) is a problem that must be solved so as not to cause cost inefficiency and not to become a deviation from jobdisks in each school. The solution that is in accordance with the problem can be done by calculating the workload on each Educator and Education Personnel (PTK). To find out the results of the calculation of the ideal formation in each school organization, this study aims to produce an application that can simulate the needs of human resources in schools automatically based on national education standards. This application is made by summarizing the rules that have been set by the National Standards for Education agency. The simulation results are visualized into the form of graphs and organizational structures to see the growth of Educators and Education Personnel (PTK) based on the ratio of the number of students. The next stage is to calculate the Complexity (*OCscale*) value of the graph, and the last step is to perform regression calculations to obtain the PTK growth value. The results of this study are: (1) growth patterns in human resources in schools (*growth pattern*) and (2) growth function in human resources in schools (*growth function*).

المخلص

الأزهار، شهر الخالص. 22. 2. تنمية مطبق المحاكاة النشأة التعقدة الموارد البشرية بمدرسة على أساس المعيار الوطني التربوي. البحث العلمي. قسم الهندسة المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف (١) الدكتور محمد عين اليقين الماجستير، (٢) فجر رحمن حرير الماجستير.

الكلمات المفتاح : المعيار الوطني التربوي، التعقدة المنظمة، الموارد البشرية.

تنظم وفرة الموارد البشرية مدرسة التي لا تتناسب بالمعيار الوطني التربوي تصبح المشكلة التي تجب ان تنتهي لكي لا تسبب حدث الكفاءة (*inefisiensi*) التكلفة ولا تصبح متباعد قرص المهمة في كل المدارس. الحل التناسب بتلك المشكلة يستطيع ان يفعل بحساب حمل العمل على كل الطلبة والأساتذة. لمعرفة حصيلة حساب التأليف الأمثل على كل المنظمات المدارس ففي هذا البحث يهدف لحصيلة المطبق الذي يستطيع ان يفعل محاكاة احتياج الموارد البشرية في المدرسة أوتوماتيكيا على أساس المعيار الوطني التربوي. يجعل هذا المطبق بكيفية استنتاج التنظيمة التي تقام منظمة المعيار الوطني التربوي. تصور حصيلة المحاكاة إلى شكل الرسم البياني وشكل هيكل المنظمة لنظر تنمية الطلبة والدرسين على أساس نسبة عدد الطلبة. ومرحلة التالي، حساب قيمة التعقدة (*OCscale*) من ذلك الرسم البياني. ومرحلة الأخير، هي حساب الإرتداد لنيل قيمة التنمية (*PTK*). وحصيلة البحث هي: (١) تصميم التنمية على الموارد البشرية في المدرسة (*growth pattern*) و (٢) وظيفة التنمية على الموارد البشرية في المدرسة (*growth function*).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan lingkungan pada abad sekarang berlangsung begitu sangat cepat dan disertai dengan kompleksitas yang semakin tinggi. Adanya perubahan tersebut menuntut instansi atau organisasi untuk memiliki kemampuan guna mengelola strategi penyesuaian terhadap perubahan lingkungan yang semakin berkembang cepat, sehingga suatu instansi atau organisasi akan memiliki keunggulan dan kecenderungan untuk tumbuh dengan melakukan peningkatan dalam berbagai aspek. Untuk mendukung dalam melakukan kegiatan-kegiatan operasional yang ada dalam sebuah instansi atau organisasi demi mencapai visi dan misi yang telah ditetapkan tentunya membutuhkan sebuah model proses bisnis (Weske, 2012).

Essam dkk (2011) mengatakan bahwa proses bisnis adalah serangkaian kegiatan yang bekerja sama dalam lingkungan instansi atau lingkungan organisasi untuk mencapai tujuan bisnis. Sedangkan Surendro (2009) juga mengatakan bahwa arsitektur *enterprise* merupakan sebuah model, prinsip dan metode yang digunakan sebagai rancangan dalam merealisasikan sebuah struktural organisasi dalam *enterprise* dengan tujuan untuk menjalankan sebuah proses bisnis suatu organisasi dengan didukung oleh teknologi informasi.

Kebutuhan sebuah *enterprise* pada saat melakukan proses produksi akan membutuhkan suatu proses bisnis. Jika fasilitas produksi mengalami peningkatan tentunya berakibat juga terhadap proses produksi. Contoh kebutuhan dalam

enterprise yang menjadi pemicu tumbuhnya suatu proses bisnis pada suatu masalah studi kasus di instansi atau organisasi sekolah yaitu seperti penambahan jumlah siswa, kelas, dan tenaga pengajar, maka seiring dengan bertambahnya hal tersebut menyebabkan kebutuhan proses bisnis akan menjadi bertambah besar. Dimana suatu sekolah yang baik adalah sekolah yang dapat dan mampu menyediakan berbagai macam kebutuhan siswa dengan perhitungan kebutuhan yang tepat berdasarkan standar aturan yang telah dibuat dan ditetapkan oleh badan yang berwenang, karena instansi sekolah merupakan sebuah organisasi yang memiliki kompleksitas. Kompleksitas ini akan meningkat seiring bertambahnya jumlah siswa. Salah satu yang mengalami pertumbuhan jika jumlah siswa bertambah adalah pendidik dan tenaga kependidikan atau disebut dengan PTK yang menjadi sumber daya manusia utama dalam sekolah.

Yudha (2013) dalam penelitiannya mengatakan bahwa pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) adalah elemen terpenting dalam sebuah sekolah yang berfungsi untuk memberikan layanan pendidikan berstandarkan standar nasional pendidikan (SNP). Fakta dilapangan masih banyak ditemui pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) dengan *jobdisk* yang memiliki beban kerja yang terlalu tinggi dan *over capacity* maupun sebaliknya yaitu beban kerja yang terlalu rendah dan *under capacity* dampak yang ditimbulkan apabila seorang pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) bekerja tidak berstandarkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) yaitu terjadinya inefisiensi biaya dalam bisnis dan kelelahan fisik maupun psikologis. Hal tersebut dapat mempengaruhi terhadap pencapaian mutu standar dan akreditasi sekolah.

Pertumbuhan sumber daya manusia yang ada dalam sekolah sekarang masih ada yang belum sesuai dengan aturan dari Standar Nasional Pendidikan (SNP). Pada dasarnya proses bisnis yang akan terjadi diperlukan perencanaan yang baik agar jumlah PTK yang ada sesuai dengan kompetensi yang dimiliki sehingga tidak lagi mengakibatkan *under capacity* maupun *over capacity*. Hal ini diperlukan karena ketersediaan jumlah sumber daya manusia yang berkualitas ditambah dengan kuantitas yang tepat sangat diperlukan di dalam setiap organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitasnya sehingga tujuan organisasi dapat tercapai.

Oleh sebab itu, penulis melakukan pengembangan aplikasi simulasi pertumbuhan kompleksitas sumber daya manusia di sekolah untuk mengetahui apakah segala kebutuhan terhadap sumber daya manusia di sekolah sudah sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, simulasi adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan (KBBI).

Langkah untuk pengembangan aplikasi simulasi pertumbuhan kompleksitas sumber daya manusia di sebuah sekolah yang ada dengan pertumbuhan sumber daya manusia yang sesuai Standar Nasional Pendidikan (SNP) memerlukan beberapa tahapan. Tahap pertama yakni dengan melakukan perhitungan beban kerja. Beban kerja penting untuk diketahui oleh suatu organisasi karena merupakan sub bagian dasar dalam mengidentifikasi lebih lanjut terkait performa pegawai melakukan dan memenuhi tanggung jawab pekerjaannya. Berdasarkan penelitian sebelumnya Munawaroh (2021) perhitungan beban kerja ditentukan

berdasarkan tugas per jabatan (*jobdisk*), yaitu sebuah perhitungan yang digunakan dalam menghitung kebutuhan pegawai pada suatu jabatan yang hasil kerjanya beragam. Perlu adanya informasi untuk menghitung beban kerja dengan metode perhitungan ini antara lain: uraian tanggungan tugas beserta dengan jumlah beban tanggungan untuk setiap tugas, waktu penyelesaian tanggungan tugas (standar kemampuan rata-rata pemenuhan tanggungan tugas), dan waktu kerja yang 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 sesuai dengan rumus yang diperoleh lalu divisualisasikan ke dalam bentuk graph guna mengetahui pola pertumbuhannya (*growth pattern*). Dari pola tersebut dapat dilihat seberapa banyak kebutuhan PTK berdasarkan rasio jumlah siswa. Tahap selanjutnya adalah menghitung metrik pada setiap graph. Metrik yang diperlukan meliputi: jumlah simpul (*node*), jumlah panah (*edge*), kedalaman rata-rata (*average depth*), dan bobot (*weight*). Dibantu dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) maka didapatkan formula skala dan kompleksitasnya (*OCscale*). Tahap terakhir yakni melakukan perhitungan regresi untuk mendapatkan fungsi pertumbuhan (*growth function*). Penggunaan metode regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara x (variabel bebas) dan y (variabel terikat).

Aplikasi simulasi pertumbuhan kompleksitas sumber daya manusia di sekolah diharapkan dapat membantu memprediksi pada saat terjadinya peningkatan jumlah peserta didik, sehingga sekolah akan mampu menyiapkan

semua kebutuhan dalam sekolah yang memiliki kemungkinan dalam terjadinya peningkatan kebutuhan.

Penelitian ini ditekankan pada pembahasan dalam pengembangan aplikasi simulasi pertumbuhan kompleksitas sumber daya manusia di sekolah supaya tetap sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP). Disebutkan dalam Al-Qur'an dalam surat As-Sajdah ayat 5 tertulis:

يُدِيرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يُعْرِجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ

“Dia mengatur urusan dari langit ke bumi, kemudian (urusan) itu naik kepadanya dalam satu hari yang kadarnya adalah seribu tahun menurut perhitunganmu.”

Berdasarkan isi makna dari ayat tersebut menjelaskan bahwasanya Allah SWT telah mengatur semua urusan dan perkara di langit maupun bumi. Keteraturan dalam alam raya menjadi bukti kekuasaan dan kebesaran Allah SWT. Manusia-manusia di bumi diciptakan Allah SWT sebagai khalifah dengan tugas mengatur dan mengelola segala suatu hal yang ada di bumi dengan sebaik-baiknya. Segala proses pengelolaan sumber daya manusia yang ada di dalam suatu organisasi sekolah dengan cara bekerjasama dalam mencapai satu tujuan merupakan proses keteraturan yang terbentuk dalam sebuah organisasi.

Berjalannya sebuah organisasi tidak akan luput dari sebuah perencanaan. Dalam islam perencanaan dijadikan sebagai langkah awal yang harus diperhatikan oleh pengelola lembaga. Sebab perencanaan merupakan kunci kesuksesan dalam organisasi. Suatu kesalahan dalam menentukan perencanaan pendidikan dapat menimbulkan kerugian dalam berbagai hal. Allah SWT telah memberikan suatu aturan dan arahan kepada orang beriman untuk merancang

sebuah rencana yang akan dilakukan dikemudian hari. Allah SWT telah berfirman didalam Al-Qur'an dijelaskan dalam potongan surat Al-Hasyr ayat 18 yang tertulis :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

Yang artinya: ” *Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah SWT dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah SWT, sesungguhnya Allah SWT Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.*”

Berdasarkan ayat-ayat tersebut dapat disimpulkan bahwa setiap lembaga sekolah harus memanfaatkan sumber daya manusia dengan sebuah perencanaan yang benar. Hal itu dilakukan agar setiap pekerjaan memberikan hasil yang efektif, efisien dan positif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakan tersebut dapat ditentukan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana menggambarkan secara otomatis pola dan fungsi pertumbuhan sumber daya manusia disekolah dengan Standar Nasional Pendidikan?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Data Jumlah Siswa dan struktur organisasi di sekolah yang sudah ada digunakan untuk data uji.
2. Penelitian berfokus pada sumber daya manusia di sekolah. Untuk mengetahui bagaimana penerapan metode *Promethee* dalam system penyeleksian kontraktor.

3. Jumlah guru bersifat universal tidak spesifik per-mata pelajaran.
4. Aturan Standar Nasional Pendidikan untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensimulasikan pola dan fungsi pertumbuhan sumber daya manusia di suatu sekolah secara otomatis dengan visualisasi yang menarik serta menghasilkan nilai perbandingan dengan Standar Nasional Pendidikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1.5.1 Manfaat Teoritis

Sebagai salah satu referensi untuk penelitian terkait dalam mengembangkan *software* simulasi proses bisnis di suatu sekolah.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Aplikasi dapat mensimulasikan pertumbuhan sumber daya manusia di suatu sekolah dengan Standar Nasional Pendidikan.
2. Memudahkan pembuatan model proses bisnis di suatu sekolah yang berstandarkan Standar Nasional Pendidikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari lima bab. Masing-masing bab akan dijelaskan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah yang menjadi landasan dalam penelitian, rumusan masalah, batasan-batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka akan membahas mengenai teori yang berkaitan dengan pertumbuhan sumber daya manusia di sekolah sebagai bagian manufaktur yang dimodelkan dalam bentuk aplikasi simulasi.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian yang menjelaskan rancangan struktur program simulasi yang dibuat dalam sistem aplikasi.

BAB I V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan menjelaskan tentang implementasi sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat dan pengujian aplikasi terhadap data uji untuk membuktikan bahwa aplikasi sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB V : PENUTUP

Penutup akan membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat dituliskan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini membahas kajian jurnal pendukung sebelumnya dan teori-teori yang mendasari dalam penyusunan skripsi.

2.1 *Business Process Management* (BPM)

Business Process Management (BPM) adalah seni dan ilmu yang mengeksplorasi bagaimana sebuah organisasi bekerja untuk memastikan hasil yang konsisten dan manfaat dari perubahan dan inovasi. Organisasi seperti, lembaga pendidikan memiliki proses bisnis untuk mengelola dan memberikan layanan dan produk. Proses bisnis adalah kumpulan aktifitas yang menerima satu atau lebih jenis *input* dan menghasilkan hasil yang berharga bagi organisasi. (Marlon etc, 2013).

Business Process Management (BPM) Adalah cara untuk secara efisien menyesuaikan organisasi dengan kebutuhan setiap organisasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi bisnis untuk mencapai fleksibilitas, inovasi dan integrasi dengan teknologi. *Business Process Management System* (BPMS) adalah perangkat lunak yang memungkinkan digunakan untuk mengoordinasikan dan mengelola proyek melalui berbagai aktivitas yang telah dibuat (Wibisono, 2010). Sumber lain mengatakan bahwa *Business Process Management* (BPM) merupakan satu kumpulan alat, metode dan sebuah teknologi yang berguna untuk membuat, merancang, mengendalikan, dan menganalisis operasional dalam proses bisnis untuk meningkatkan kinerja dengan

menggabungkan teknologi informasi dengan proses dan praktik tata kelola (Olariu, 2013).

Dalam sebuah *Business Process Management* (BPM) terdapat tiga *level* yang perlu diperhatikan yaitu (Chotijah, 2019):

1. *Enterprise Level*

Pada *level enterprise* ini akan berpusat dalam sebuah metode perencanaan dan penunjang perusahaan untuk mempersiapkan proses bisnis agar sesuai dengan strategi.

2. *Business Process Level*

Setiap BPM pada *level* ini akan berpusat pada suatu rencana serta pada pelaksanaan suatu proses bisnis tertentu.

3. *Implementation Level*

Bagian Sumber Daya Manusia (SDM) serta Teknologi Informasi (TI) menjadi pusat pada *level* dalam menjalankan proses bisnis organisasi.

2.2. *Enterprise Resource Planning* (ERP)

Sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) adalah sebuah paket kompleks informatika bisnis yang mahal untuk diimplementasikan. ERP merupakan salah satu teknologi informasi yang dianggap inovatif. (Hunton et. al, 2003). ERP dapat meningkatkan kualitas informasi, pengambilan keputusan, dan kinerja suatu perusahaan atau institusi. ERP pada dasarnya adalah otomatisasi ujung ke ujung dan integrasi proses bisnis dalam organisasi Anda. Dampak penerapan ERP pada kinerja dilaporkan menggunakan metrik produktivitas dalam bentuk metrik.

Implementasi ERP cenderung meningkatkan kinerja berbagai metrik dalam organisasi (Kurniawati dan Baihaqi, 2015).

Enterprise Resource Planning (ERP) Merupakan aplikasi dan database yang mengintegrasikan dan mengotomatisasi pemrosesan informasi *real-time* dari berbagai proses bisnis dan kemampuan suatu organisasi atau institusi (Anderson dkk, 2011). Sistem ERP terdiri dari beberapa modul, sehingga sebuah perusahaan ataupun lembaga dapat menggunakan sesuai dengan kebutuhannya. Beberapa modul yang ada dalam ERP sebagai berikut (Romney dan Steinbart, 2012):

1. *Human resource and payroll*. Modul ini digunakan untuk mengelola sumber daya manusia, gaji, karyawan, tunjangan, pelatihan, waktu, kehadiran, dan laporan bagi yang membutuhkan.
2. *Project managemet (costing)*. Modul ini digunakan untuk mengelola *billing*, waktu dan biaya, unit kerja, dan manajemen aktivitas.
3. *System tools*. Modul ini digunakan untuk data master, penentuan aliran informasi, kontrol akses, dll.

Sebuah konsep *Enterprise Resource Planning* (ERP) Ini dapat digunakan untuk merencanakan dan mengontrol sumber daya suatu organisasi dan dapat digunakan secara optimal untuk menciptakan nilai bagi organisasi atau siapa pun yang terlibat dalam organisasi. Dari perspektif bisnis ERP, pertimbangkan seluruh organisasi atau seluruh organisasi sebagai suatu sistem, dengan setiap departemen menjadi subsistemnya. Informasi tentang semua aspek organisasi disimpan dan dikelola secara terpusat dan dapat diakses oleh departemen lain

sesuai kebutuhan. Hasilnya adalah transparansi informasi, jadi setiap departemen mendukung apa yang dilakukan departemen lain, mengapa mereka melakukannya, dan membantu mereka mencapai tujuan bisnis mereka secara keseluruhan. (Dhewanto, 2007).

2.3. *Human Resource Management*

Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur sebuah proses pemanfaatan dari sumber daya manusia dan yang lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai sebuah tujuan. Manajemen sumber daya manusia (SDM) pada sebuah lembaga pendidikan adalah suatu proses penanganan berbagai masalah yang ada pada ruang lingkup siswa, guru, karyawan, dan tenaga keperkerjaan lainnya untuk menunjang aktivitas pendidikan demi mencapai tujuan (Andriyani, 2020). Manajemen sumber daya manusia yang berlangsung pada sebuah institusi berpengaruh terhadap tingkat efektifitas dan efisiensi pendidikan di institusi yang bersangkutan..

Sebuah lembaga pendidikan yang dapat dikategorikan sebagai *enterprise* memiliki berbagai kebutuhan sebagai sumber dayanya meliputi modal, teknologi, manusia, dan lain-lain. Sumber daya ini digunakan sebagai input yang diubah menjadi output berupa produk atau jasa. Dari berbagai jenis sumber daya, unsur yang paling penting adalah staf atau talent. Saat merencanakan dan mengelola sumber daya manusia, Anda memerlukan alat manajemen yang disebut *Human Resource Management*.

Human Resource Management dapat dipahami sebagai suatu proses dalam perusahaan dan juga dapat diartikan sebagai pedoman untuk membantu

perusahaan mencapai tujuannya. (Barry, 2002). Dalam instansi atau organisasi sekolah *human resource* berada pada bagian personalia dan fungsi *Human Resource Management* dalam perencanaan kebutuhan *enterprise* meliputi (Priyono dkk. 2008):

1. Perencanaan dan peramalan kebutuhan tenaga kerja perusahaan dalam jangka pendek dan jangka panjang.
2. Analisis pekerjaan perusahaan untuk menentukan tugas, tujuan, keterampilan, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan.
3. Mengisi kebutuhan posisi yang tersedia di *enterprise*
4. Penilaian dan pengevaluasian hasil kerja

2.4. Organisasi

2.4.1 Pengertian Organisasi

Organisasi adalah suatu kelompok atau perkumpulan antara dua orang atau lebih yang mempunyai tugas dan tanggung jawab serta wewenang dalam suatu kondisi, sehingga bisa bergerak menjadi satu kesatuan untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Hasan, 2013).

Organisasi berasal dari kata Yunani *organon* yang berarti alat. Beberapa definisi organisasi yang dikemukakan oleh para ahli adalah sebagai berikut (Ambarwati, 2018):

1. Menurut Stoner organisasi adalah pola hubungan di mana orang-orang memiliki tujuan yang sama di bawah bimbingan atasan mereka.
2. Menurut James D. Mooney mengatakan bahwa organisasi suatu bentuk hubungan untuk mencapai tujuan bersama.

3. Pradjudi Armosudiro mengatakan bahwa organisasi adalah struktur pembagian kerja dan struktur hubungan kerja antara kelompok pengusaha yang bekerja sama dengan cara-cara tertentu untuk mencapai tujuan tertentu secara bersama-sama..
4. Menurut Melayu S.P Hasibuan bahwa organisasi merupakan sistem formal, terstruktur dan terkoordinasi dari kelompok-kelompok yang bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Organisasi hanyalah alat atau wadah.

2.4.2 Unsur-Unsur Organiasasi

Sederhananya setiap organisasi yang terbentuk memiliki tiga unsur penting yaitu sebagai berikut (Syafaruddin, 2015):

1. Tujuan

Tujuan dari suatu organisasi yaitu untuk menghasilkan suatu barang dan suatu pelayanan. Organisasi tanpa profil memberikan layanan yang bermanfaat bagi masyarakat, seperti pendidikan, perawatan kesehatan, dan keadilan.

2. Pembagian Kerja

Pembagian kerja yaitu merupakan suatu proses dalam melaksanakan kerja dalam sebuah kelompok kecil yang melayani tujuan organisasi.

3. Hirarki Dalam Kewenangan

Suatu kewenangan bisa disbeut dengan sebuah hak untuk bertindak dan melakukan perintah pribadi kepada orang lain. Dimana setiap ketua akan mempunyai kewenangan terhadap bawahannya untuk pencapaian pada setiap organisasi.

Kemajuan dan pencapain dalam sebuah organisasi berkaitan dengan adanya modal intelektual. Modal intelektual merupakan salah satu penentu keunggulan dan kinerja dalam berkembangnya suatu organisasi. Suatu modal intelektual berkaitan dengan persaingan dan pencairan keunggulan kompetitif yang mengalami pergeseran sangat signifikan dalam perkembangan kajian strategi bisnis (Neil, 2008).

2.5. Sekolah

Penelitian Pendidikan merupakan sebuah kegiatan dinamis yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan menyadari potensi mereka. Sekolah adalah lembaga pendidikan yang di dalamnya terdapat kumpulan item aktivitas yang berinteraksi membentuk unit sosial antara kepala sekolah, guru-guru, pegawai, dan murid (Andriyani, 2020). Sekolah dibentuk untuk melakukan proses pendidikan dan pengajaran kepada para siswa baik formal maupun non-formal, dapat membantu masyarakat dalam setiap langkah hidupnya. Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 dalam kaitannya dengan sistem pendidikan nasional, sekolah adalah satuan pendidikan yang menyelenggarakan kegiatan pendidikan dan pembelajaran secara bertahap dan berkesinambungan. Sekolah merupakan sebuah organisasi yang sangat kompleks dan bisa di analogikan sebagai *enterprise*. Sekolah mempunyai kesatuan sosial yang dikoordinasi secara terstruktur dan sadar yang bekerjasama untuk mencapai sebuah tujuan tertentu. Setiap sekolah berupaya untuk meningkatkan kualitas model pembelajaran, pembangunan fasilitas sarana dan prasarana, penambahan jumlah personil sumber daya manusia dan lainnya. Oleh sebab itu, sekolah

membutuhkan adanya perencanaan yang baik dan tepat sehingga dapat mengelola segala proses bisnis yang ada.

2.6 Standar Nasional Pendidikan (SNP)

Standar Nasional Pendidikan adalah standar penyelenggaraan proses pendidikan yang dikembangkan dan dikelola oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). BSNP bertugas mendukung Menteri Pendidikan, mengembangkan standar nasional pendidikan, menyelenggarakan ujian nasional, memberikan rekomendasi kepada pemerintah dan pemerintah daerah untuk menjamin dan mengelola mutu pendidikan, satuan pendidikan dasar dan sekolah menengah pertama. Mengembangkan dan mengevaluasi kelayakan, bahasa, presentasi, dan grafik konten buku teks.

Standar Nasional Pendidikan (SNP) memiliki delapan standar utama, yaitu standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, standar pendidikan dan kepegawaian, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pendanaan pendidikan, dan standar evaluasi. Standar yang dikembangkan BSNP berlaku efektif dan mengikat bagi seluruh satuan pendidikan di tingkat nasional. (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2020).

2.7 AHP

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) adalah teori pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio dari perbandingan berpasangan diskrit dan kontinu. AHP memecah masalah multifaktorial atau multistandar yang kompleks menjadi hierarki. Hierarki didefinisikan sebagai menyajikan masalah kompleks dalam struktur multi-level, dengan tujuan menjadi tingkat pertama,

diikuti oleh tingkat seperti elemen, kriteria, dan sub-kriteria, diikuti oleh pilihan di tingkat terakhir. Hirarki memungkinkan Anda untuk membagi masalah kompleks ke dalam kelompok dan mengatur kelompok dalam format hierarki untuk membuat masalah terlihat lebih terstruktur dan sistematis. (Darmanto, 2014).

2.8 *Graph*

Graph merupakan himpunan objek yang disebut dengan simpul atau *node* yang bisa terhubung dengan sisi *edge* atau busur *arc*. Sebuah *graph* dapat direpresentasikan dengan sebuah grafik, began diagram, atau gambar dimana setiap titik diwakili oleh sebuah noktah dan disetiap sisinya menghubungkan 2 titik yang digambarkan dengan sebuah kurva sederhana.

Sebuah *graph* G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) dengan V adalah himpunan tak kosong dari simpul-simpul (*vertices*) pada G . Sedangkan E adalah himpunan rusuk (*edge*) pada G yang menghubungkan sepasang simpul. Himpunan simpul pada G dinotasikan sebagai V , dan himpunan rusuk pada G dinotasikan sebagai E . Jadi $G = (V, E)$ (Harju, 2012).

2.9 *Kompleksitas (OCScale)*

Skala kompleksitas untuk arsitektur bisnis dapat diukur dengan menggunakan metrik yang diturunkan dari struktur organisasi dan model proses bisnis. Struktur organisasi sering ditampilkan dalam bentuk *graph tree* sehingga metrik yang digunakan untuk mengukur pada skala dan kompleksitas dari struktur organisasi diambil dari sebuah *graph tree*. Metrik-metrik yang digunakan antara lain: jumlah simpul (*node*), jumlah busur (*edge*), kedalaman

rata-rata (*average depth*), dan berat bobot (*weight*). Dengan menggunakan metode AHP akan diperoleh sebuah formula skala dan kompleksitas struktur organisasi (*OCscale*) sebagai berikut (Rosida dkk, 2020):

$$OCscale = (0,5 \cdot \sum Node) + (0,23 \cdot Edge) + (0,17 \cdot AverageDepth) + (0,055 \cdot Weight) . (1)$$

2.10 Regresi

Regresi linier sederhana adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hubungan kausal antara variabel faktor penyebab (X) dan variabel efek. Faktor penyebab biasanya disebut sebagai x atau prediktor, dan variabel efek disebut sebagai y atau respons. (Herlambang, 2015).

Analisis regresi bersifat asimetris atau dua arah. Teknik regresi digunakan untuk memprediksi suatu nilai dengan menggunakan nilai yang berada dalam satu variabel (disebut variabel bebas) di variabel lain yang disebut variabel terikat. Dalam hal ini, itu bukan prediksi yang sempurna. Gunakan informasi tentang mean independen untuk membuat prediksi tentang nilai variabel dependen dengan kesalahan minimal. Pernyataan yang digunakan dalam analisis regresi adalah variabel bebas X, dan variabel terikat Y diwakili oleh regresi Y terhadap X. (Trianggana, 2020). Dalam regresi, variabel yang diprediksi disebut kriteria, dan variabel yang digunakan untuk membuat prediksi disebut prediktor. Persamaan yang menggambarkan hubungan antara variabel referensi dan variabel prediktor disebut persamaan regresi.

Analisis regresi adalah metode statistik yang banyak digunakan dalam penelitian. Istilah regresi pertama kali diperkenalkan oleh Sir Francis Garton pada tahun 1986. Analisis regresi umumnya merupakan studi tentang hubungan antara

variabel yang disebut variabel penjelas dan satu atau dua variabel penjelas. Variabel yang dijelaskan di bawah ini disebut variabel respon, dan variabel penjelas biasanya disebut sebagai variabel beban. (Trianggana, 2020).

Prosedur regresi linier didasarkan pada pola hubungan data terkait di masa lalu. Variabel prediktif, seperti inventaris, biasanya direpresentasikan sebagai variabel yang dicari. Variabel ini dipengaruhi oleh besar kecilnya variabel bebas. Hubungan yang terjadi antara variabel bebas dengan variabel yang dicari merupakan fungsi (Trianggana, 2020).

2.11 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) Sebuah bahasa pemrograman *scripted*. Sistem operasi program ini bertindak sebagai interpreter daripada *compiler*. (Nataria, 2015). PHP (*Hypertext Preprocessor*) dijalankan di sebuah *web server* yang berfungsi sebagai pengolahan data pada suatu *server*. Data *user client* akan diolah dan disimpan pada sebuah *database web server* dan dapat ditampilkan kembali apabila diakses. Untuk menjalankan kode program PHP, file harus diunggah atau *upload* kedalam *server*. *Upload* adalah suatu proses mentransfer data atau *file* dari sebuah komputer *client* ke dalam sebuah *web server*.

2.12 Web Server

Server web adalah perangkat lunak yang menyediakan layanan data yang dirancang untuk menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang disebut *browser web* dan mengembalikan hasilnya dalam bentuk halaman web (biasanya dalam bentuk dokumen HTML). Fungsi utama *server web* adalah untuk mentransfer *file* melalui protokol komunikasi yang telah ditentukan atas

permintaan pengguna. Saat ini, *server web* biasanya memiliki mesin konversi bahasa skrip yang memungkinkan mereka menyediakan layanan situs web dinamis menggunakan pustaka tambahan seperti PHP dan ASP. (Wiliandy dkk, 2016).

2.13 Black Box Testing

Pengujian perangkat lunak adalah teknik yang digunakan untuk memeriksa dan memverifikasi kualitas perangkat lunak. Dalam *software Development Life cycle* (SDLC), pengujian perangkat lunak merupakan fase penting dalam membantu pengembangan perangkat lunak mendapatkan kepercayaan pelanggan bahwa itu dirancang. Tes *Black Box* dan *White Box* biasanya yang paling sering digunakan. Pengujian struktur perangkat lunak (*white box*) bertujuan untuk menentukan apakah program yang dirancang sesuai. Pengujian ini dilakukan dengan memeriksa kode sumber perangkat lunak. Pengujian fungsional (*black box test*) dimaksudkan untuk membuktikan bahwa program yang dibuat sudah benar. Proses input yang diinginkan dan proses output yang sesuai. Pengujian *black box* tidak memperhatikan isi dari sistem atau kode sumber, hanya pada *output* yang dihasilkan. (Khan, 2011).

2.14 Penelitian Terkait

Berikut adalah daftar-daftar penelitian terkait dengan penelitian yang akan dilakukan pada skripsi ini yaitu:

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No.	Identitas Penelitian	Masalah	Metode yang digunakan	Relevansi
1.	Munawaroh, umi madinatul “ analisis pertumbuhan jumlah sumber daya manusia (SDM) di sekolah dengan menggunakan metode regresi”, 2021	Menghitung pertumbuhan jumlah SDM	Regresi	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada proses menghitung pertumbuhan sumber daya manusia di sekolah
2.	Muhammad Ainul Yaqin, dkk., “Pertumbuhan Model Proses Bisnis Pada Permainan Hay Day Menggunakan Metode Regresi”, 2019.	Menghitung metrik pertumbuhan	Regresi	Penelitian ini menggunakan metode yang sama dalam menghitung pertumbuhan proses bisnis
3.	Muslihaeny, “Simulasi Pertumbuhan Scalable Business Process Model Pada ERP Pondok Pesantren Berbasis	Menghasilkan pola pertumbuhan	Metode Celular Automata	Penelitian ini sama dalam perancangan simulasi pertumbuhan proses bisnis
4.	Umi Madinatul Munawaroh, dkk., “Analisis Pola Pertumbuhan Kebutuhan Sekolah”, 2019.	Menganalisis pola kebutuhan sekolah	Celular Automata, dan Regresi	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada proses analisis untuk mengukur pertumbuhan sekolah
5.	Dimas Aulia Trianggana, “Peramalan Jumlah Siswa-Siswi Melalui Pendekatan Metode Regresi Linear”, 2020.	Menganalisis dalam jumlah pendaftar siswa baru	Regresi	Penelitian ini menggunakan metode yang sama dalam menghitung peningkatan jumlah siswa

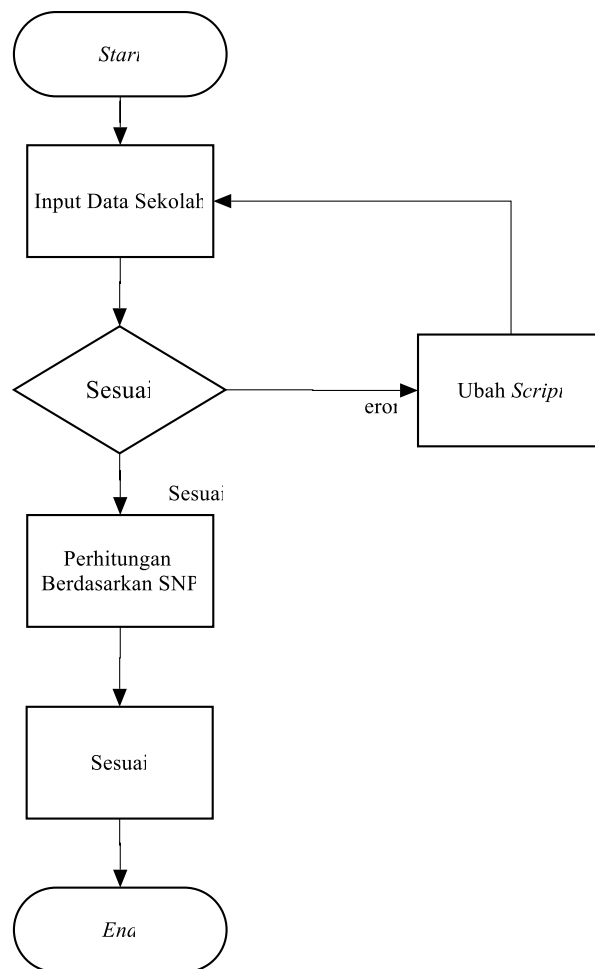
BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan bagaimana penelitian ini dilaksanakan:

3.1 Arsitektur Aplikasi

Aplikasi yang dikembangkan merupakan sebuah aplikasi simulasi yang digunakan untuk mensimulasikan bentuk pertumbuhan personil sumber daya manusia pada sekolah. Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) di sekolah akan dihitung nilai kompleksitasnya dan akan dilihat perbandingannya dengan aturan Standar Nasional Pendidikan (SNP), apakah sekolah tersebut sudah memenuhi aturan standar yang telah ditentukan atau belum memenuhi. Sehingga nantinya sekolah diharapkan bisa menyiapkan semua kebutuhan yang memiliki kemungkinan terjadinya peningkatan, dan dijalankan sesuai Standar Nasional Pendidikan (SNP). Tahapan dari penelitian ini yaitu; pertama kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM) pada sekolah disimulasikan dalam bentuk *graph*, untuk melihat pertumbuhan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) berdasarkan rasio jumlah siswa. Tahap kedua yaitu menghitung metrik pada setiap *graph*. Metrik tersebut meliputi: jumlah simpul (*node*), jumlah busur (*edge*), kedalaman rata-rata (*average depth*), dan bobot (*weight*). Perhitungan metrik ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk mendapatkan formula skala dan dihitung kompleksitasnya (*OCscale*). Setelah itu tahap ketiga yaitu melakukan perhitungan regresi untuk mendapat gambaran pertumbuhan nilai kompleksitas pada sekolah.



Gambar 3.1 Arsitektur Aplikasi

3.2 Membangun Aplikasi

Dalam membangun aplikasi, diperlukan *tools* yang berguna untuk mendukung semua proses pembangunan aplikasi yang akan meliputi *tools* perangkat keras dan *tools* perangkat lunak sebagai berikut:

1. Laptop

Laptop sebuah *device* yang digunakan dalam melakukan *coding* dan serta digunakan untuk menjalankan program *Sublime* sebagai text editor pemrograman

dan juga digunakan dalam menjalankan aplikasi dari pihak ketiga, yaitu XAMPP sebagai *Web Server* lokal serta *Google Chrome* sebagai *Compiler*.

2. *Sublime Text Editor*

Sublime Text Editor adalah aplikasi yang berguna membantu dalam penyuntingan *source code* pada pembuatan sebuah aplikasi.

3. XAMPP

XAMPP adalah aplikasi untuk menjalankan *web server lokal* pada komputer.

4. PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah sebuah bahasa pemrograman yang digunakan dalam sebuah *web server* dan PHP berfungsi untuk sebagai pengolah data-data pada suatu *server*.

5. *Google Chrome Browser*

Google Chrome Browser adalah *web browsing* yang dapat digunakan untuk melihat dan menampilkan serta mengkompilasi kode menjadi aplikasi yang dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna

3.2.1 Kebutuhan Fungsional Aplikasi

Kebutuhan sistem fungsional adalah persyaratan utama dari sistem, termasuk proses yang dilakukan oleh sistem. Bagaimana sistem bereaksi terhadap *input* tertentu dan bagaimana berperilaku dalam keadaan tertentu. Daftar persyaratan fungsional sistem ditampilkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan Fungsional

No.	Daftar Kebutuhan Fungsional
1.	Aplikasi mempunyai kolom input data Riil

2.	Mensimulasikan bentuk pertumbuhan <i>graph</i> data Riil secara otomatis
3.	Mensimulasikan bentuk pertumbuhan Struktur Organisasi data Riil secara otomatis
4.	Menghitung nilai kompleksitas (<i>OCScale</i>) data Riil
5.	Aplikasi memiliki kolom input data jumlah siswa untuk SNP
6.	Mensimulasikan bentuk pertumbuhan <i>graph</i> sesuai data Standar Nasional Pendidikan secara otomatis
7.	Mensimulasikan bentuk pertumbuhan Struktur Organisasi sesuai data Standar Nasional Pendidikan secara otomatis
8.	Menghitung nilai kompleksitas (<i>OCScale</i>) data sesuai Standar Nasional Pendidikan

3.2.2 Kebutuhan Non Fungsional Aplikasi

Persyaratan sistem non-fungsional adalah persyaratan sistem yang mencakup proses yang dilakukan oleh sistem. Karena sistem merespon hasil *input* kebutuhan fungsional awal. Daftar persyaratan non-fungsional sistem ditampilkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Non Fungsional

No.	Daftar Kebutuhan Non Fungsional
1.	Server untuk menyimpan aplikasi yang dibutuhkan untuk disajikan pada klien.
2.	Perangkat dekstop atau perangkat <i>mobile</i> yang terkoneksi internet untuk mengakses aplikasi web Simulasi Pertumbuhan Kompleksitas Sumber Daya Manusia (SDM) di suatu Sekolah

Berdasarkan kebutuhan *software* yang telah dibuat maka hasil *coding* dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3.3 Hubungan *Requirement* dan *design* (*output*, *input*, dan *process*)

<i>Requirement</i>	<i>Output</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>
Tabel 3.1 no. 1	Kolom <i>Input</i> Data	Data dikondisi Riil Sekolah	Algoritma Input Data Riil

<i>Requirement</i>	<i>Output</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>
Tabel 3.1 no. 2	Bentuk <i>Graph</i> Riil	Hasil Input Data	Algoritma Bentuk <i>Graph</i> Riil
Tabel 3.1 no. 3	Bentuk Struktur Organisasi Riil	Hasil Input Data	Algoritma Bentuk Struktur Organisasi Data Riil
Tabel 3.1 no. 4	Nilai Kompleksitas (<i>OCScale</i>) Riil	Hasil Input Data	Algoritma Hitung Kompleksitas (<i>OCScale</i>) data Riil
Tabel 3.1 no. 5	Kolom <i>Input</i> Data Jumlah Siswa	Data Jumlah Siswa	Algoritma Input Data Siswa SNP
Tabel 3.1 no. 6	Bentuk <i>Graph</i> SNP	Hasil Input Data	Algoritma Bentuk <i>Graph</i> SNP
Tabel 3.1 no. 7	Bentuk Struktur Organisasi SNP	Hasil Input Data	Algoritma Bentuk Struktur Organisasi Data SNP
Tabel 3.1 no. 8	Nilai Kompleksitas (<i>OCScale</i>) SNP	Hasil Input Data	Algoritma Hitung Kompleksitas (<i>OCScale</i>) data SNP

3.2.3 Pseudocode Program

Program dibuat menjadi dua menu satu halaman untuk menghitung kondisi jumlah PTK sekolah yang ada sekarang dan satu lagi halaman untuk menghitung sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan dengan inputan jumlah siswa saja.

3.2.4 Pseudocode Data Riil

Tabel 3.4 Algoritma dan *Pseudocode* Data Riil

No.	Nama	<i>Pseudocode</i>	Keterangan
1.	Algoritma Input Data Riil	START INITIALIZE siswa TO 0 INITIALIZE total_kelas TO 0 INITIALIZE total_guru TO 0 INITIALIZE total_kepalatu TO 0 INITIALIZE keuangan TO 0 INITIALIZE sarpras TO 0	Melakukan input data kondisi Riil di sekolah sesuai <i>form</i>

No.	Nama	<i>Pseudocode</i>	Keterangan
		INITIALIZE administrasi TO 0 INITIALIZE kesiswaan TO 0 INITIALIZE humas TO 0 INITIALIZE kurikulum TO 0 IF ISSET INPUT siswa? THEN REPLACE siswa TO INPUT siswa ENDIF IF ISSET INPUT kelas? THEN REPLACE total_kelas TO INPUT kelas	yang di sediakan. Dengan kondisi inputan
		ENDIF IF ISSET INPUT guru? THEN REPLACE total_guru TO INPUT guru ENDIF IF ISSET INPUT kepalatu? THEN REPLACE total_kepalatu TO INPUT kepalatu ENDIF IF ISSET INPUT keuangan? THEN REPLACE keuangan TO INPUT keuangan ENDIF IF ISSET INPUT sarpras? THEN REPLACE sarpras TO INPUT sarpras ENDIF IF ISSET INPUT admin? THEN REPLACE administrasi TO INPUT admin ENDIF IF ISSET INPUT kesiswaan? THEN REPLACE kesiswaan TO INPUT kesiswaan ENDIF IF ISSET INPUT humas? THEN REPLACE humas TO INPUT humas ENDIF IF ISSET INPUT kurikulum? THEN REPLACE kurikulum TO INPUT kurikulum ENDIF END	awal adalah 0.
2.	Algoritma Bentuk <i>Graph Riil</i>	START IF siswa > 0? THEN MAKE NODE "Siswa" WITH ID siswa ENDIF IF total_guru > 0? THEN MAKE NODE "Guru" WITH ID guru FOR EVERY gr IN guru MAKE NODE "Guru" WITH ID guru+gr ENDFOR ENDIF IF total_kepalatu > 0? THEN MAKE NODE "Kepala TU" WITH ID kepalatu FOR EVERY ktu IN kepalatu MAKE NODE "Kepala TU" WITH ID kepalatu+ktu ENDFOR ENDIF IF keuangan > 0? THEN MAKE NODE "Keuangan" WITH ID keuangan FOR EVERY keu IN keuangan MAKE NODE "Keuangan" WITH ID keuangan+keu ENDFOR ENDIF IF sarpras > 0? THEN MAKE NODE "Sarpras" WITH ID sarpras FOR EVERY srps IN sarpras MAKE NODE "Sarpras" WITH ID sarpras+srps ENDFOR ENDIF IF admin > 0? THEN MAKE NODE "Administrasi" WITH ID admin FOR EVERY adm IN admin MAKE NODE "Administrasi" WITH ID admin+adm ENDFOR	Data yang telah diinputkan selanjutnya dibuat menjadi bentuk <i>graph</i> menggunakan bantuan <i>module visualisasi zingchart</i>

No.	Nama	Pseudocode	Keterangan
		<pre> ENDIF IF kurikulum > 0? THEN MAKE NODE "Kurikulum" WITH ID kurikulum FOR EVERY krlm IN kurikulum MAKE NODE "Kurikulum" WITH ID kurikulum+krlm ENDFOR ENDIF SAVE ALL NODE TO ChartDataRiil ASSIGN ChartDataRiil TO ChartConfigRiil RENDER CHART TREE TO ID chart-pertumbuhan-riil WITH CONFIG ChartConfigRiil END </pre>	
3.	<p>Algoritma Bentuk Struktur Organisasi Data Riil</p>	<pre> START IF siswa > 0? THEN MAKE NODE "Sekolah" WITH ID sekolah MAKE NODE "Kepala Sekolah" WITH ID kepalasekolah IF total_guru > 0? THEN MAKE NODE "Guru" WITH ID guru ENDIF IF total_kepalatu > 0? THEN MAKE NODE "Kepala TU" WITH ID kepalatu ENDIF IF keuangan > 0? THEN MAKE NODE "Waka Keuangan" WITH ID keuangan ENDIF IF sarpras > 0? THEN MAKE NODE "Waka Sarpras" WITH ID sarpras ENDIF IF admin > 0? THEN MAKE NODE "Waka Administrasi" WITH ID admin ENDIF IF kesiswaan > 0? THEN MAKE NODE "Waka Kesiswaan" WITH ID kesiswaan ENDIF IF humas > 0? THEN MAKE NODE "Waka Humas" WITH ID humas ENDIF IF kurikulum > 0? THEN MAKE NODE "Waka Kurikulum" WITH ID kurikulum ENDIF SAVE ALL NODE TO CDataRiil ASSIGN CDataRiil TO CConfigRiil RENDER CHART TREE TO ID struktur-organisasi-riil WITH CONFIG CConfigRiil ENDIF END </pre>	<p>Dan Juga data yang telah di inputkan dibuat menjadi bentuk struktur organisasi menggunakan bantuan <i>module</i> visualisasi <i>zingchart</i></p>
4.	<p>Algoritma Hitung Kompleksitas (<i>OCScale</i>) data Riil</p>	<pre> START INITIALIZE riilnode TO 9 ADD total_guru TO riilnode ADD total_kepalatu TO riilnode ADD keuangan TO riilnode ADD sarpras TO riilnode ADD admin TO riilnode ADD kesiswaan TO riilnode ADD humas TO riilnode ADD kurikulum TO riilnode INITIALIZE riiledge TO riilnode-1 INITIALIZE riilad TO riilnode-1 CALL round((riilnode+riiledge)/riilnode, 5) INITIALIZE riilweight TO riiledge INITIALIZE riilnilai_ocscale TO riilnode-1 CALL round((0.5*riilnode)+(0.23*riiledge)+(0.17*riilad)+(0.055*riilweight),1) END </pre>	<p>Tahap akhir hasil <i>inputan</i> yang telah dibentuk menjadi <i>graph</i> akan dihitung sesuai rumus Mencari nilai Kompleksitas (<i>OCScale</i>)</p>

3.2.5 Pseudocode Data Standar Nasional Pendidikan

Tabel 3.5 Algoritma dan Pseudocode untuk Data SNP

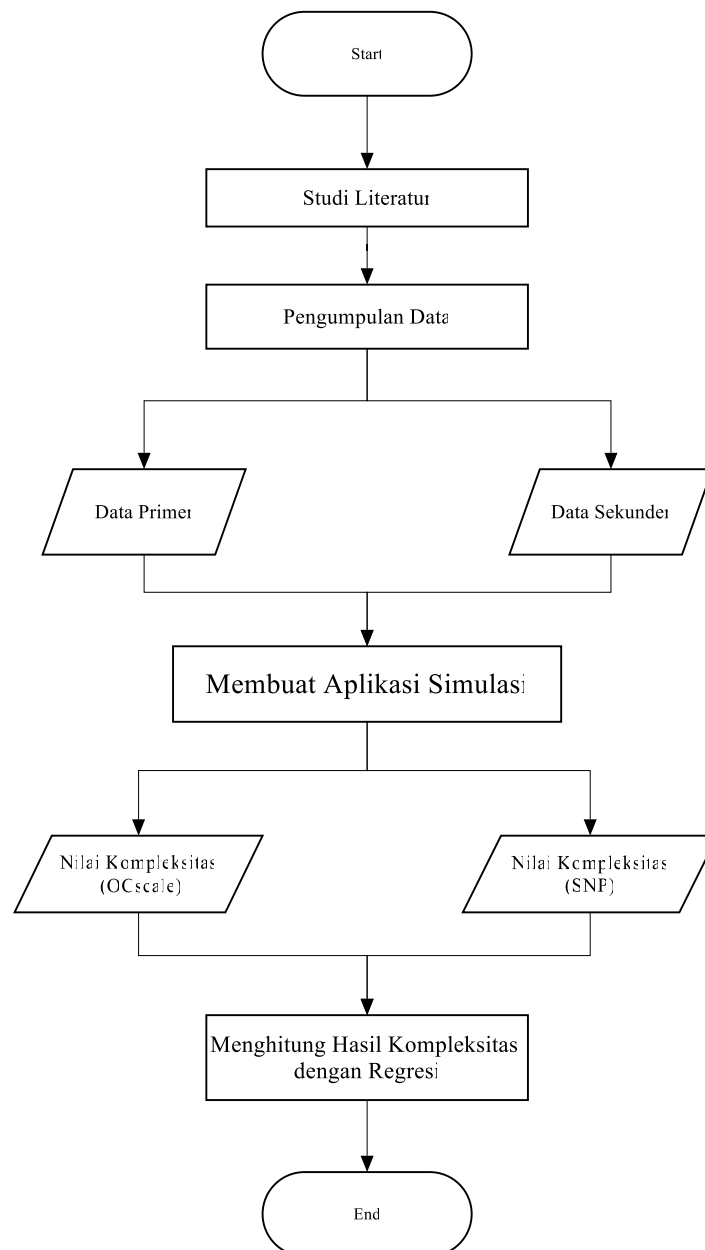
No.	Nama	Pseudocode	Keterangan
1.	Algoritma Input Data Siswa SNP	<pre> START INITIALIZE maxjam_guru TO 24 INITIALIZE maxjam_siswa TO 42 INITIALIZE maxsiswa TO 32 INITIALIZE maxsetahun TO 92820 INITIALIZE tanggungan TO 5 INITIALIZE siswa TO 0 INITIALIZE total_kelas TO 0 INITIALIZE total_guru TO 0 INITIALIZE total_kepalatu TO 0 INITIALIZE keuangan TO 0 INITIALIZE sarpras TO 0 INITIALIZE administrasi TO 0 INITIALIZE kesiswaan TO 0 INITIALIZE humas TO 0 INITIALIZE kurikulum TO 0 IF ISSET INPUT siswa? THEN REPLACE siswa TO INPUT siswa ENDIF REPLACE total_kelas TO CALL ceil(siswa/maxsiswa) REPLACE total_guru TO CALL ceil((maxjam_siswa*total_kelas)/maxjam_guru) INITIALIZE kesiswaan_jamefektif TO ((siswa*18)+(siswa/3*12)+(siswa/3*2*18)+(siswa*2))/maxsetahun IF total_kelas >= 9? THEN REPLACE kesiswaan TO CALL ceil(kesiswaan_jamefektif) ELSE REPLACE kesiswaan TO 0 ENDIF REPLACE keuangan TO CALL ceil((2*(tanggungan*40))/maxsetahun) REPLACE sarpras TO CALL pow(siswa,0) REPLACE administrasi TO CALL pow(siswa,0) IF total_kelas >= 12? THEN REPLACE kurikulum TO 1 ELSE REPLACE kurikulum TO 0 ENDIF IF total_kelas >= 9? THEN REPLACE humas TO 1 ELSE REPLACE humas TO 0 ENDIF INITIALIZE total_pegawai TO kesiswaan+keuangan+sarpras+administrasi+kurikulum+humas IF total_pegawai > 1? THEN REPLACE total_kepalatu TO 1 ELSE REPLACE total_kepalatu TO 0 ENDIF END </pre>	Melakukan <i>input</i> data jumlah siswa sesuai <i>form</i> yang di sediakan. Dengan kondisi inputan awal adalah 0.
2.	Algoritma Bentuk <i>Graph</i> SNP	<pre> START IF siswa > 0? THEN MAKE NODE "Siswa" WITH ID siswa ENDIF IF total_guru > 0? THEN MAKE NODE "Guru" WITH ID guru FOR EVERY gr IN guru MAKE NODE "Guru" WITH ID guru+gr ENDFOR ENDIF </pre>	Data yang telah <i>diinputkan</i> selanjutnya dibuat menjadi bentuk <i>graph</i> menggunakan

No.	Nama	Pseudocode	Keterangan
		<pre> IF total_kepalatu > 0? THEN MAKE NODE "Kepala TU" WITH ID kepalatu FOR EVERY ktu IN kepalatu MAKE NODE "Kepala TU" WITH ID kepalatu+ktu ENDFOR ENDIF IF keuangan > 0? THEN MAKE NODE "Keuangan" WITH ID keuangan FOR EVERY keu IN keuangan MAKE NODE "Keuangan" WITH ID keuangan+keu ENDFOR ENDIF IF sarpras > 0? THEN MAKE NODE "Sarpras" WITH ID sarpras FOR EVERY srps IN sarpras MAKE NODE "Sarpras" WITH ID sarpras+srps ENDFOR ENDIF IF admin > 0? THEN MAKE NODE "Administrasi" WITH ID admin FOR EVERY adm IN admin MAKE NODE "Administrasi" WITH ID admin+adm ENDFOR ENDIF IF kesiswaan > 0? THEN MAKE NODE "Kesiswaan" WITH ID kesiswaan FOR EVERY ksw IN kesiswaan MAKE NODE "Kesiswaan" WITH ID kesiswaan+ksw ENDFOR ENDIF IF humas > 0? THEN MAKE NODE "Humas" WITH ID humas FOR EVERY hms IN humas MAKE NODE "Humas" WITH ID humas+hms ENDFOR ENDIF IF kurikulum > 0? THEN MAKE NODE "Kurikulum" WITH ID kurikulum FOR EVERY krlm IN kurikulum MAKE NODE "Kurikulum" WITH ID kurikulum+krlm ENDFOR ENDIF SAVE ALL NODE TO ChartDataSNP ASSIGN ChartDataSNP TO ChartConfigSNP RENDER CHART TREE TO ID chart-pertumbuhan-riil WITH CONFIG ChartConfigSNP END </pre>	<p>bantuan <i>module</i> visualisasi <i>zingchart</i></p>
3.	<p>Algoritma Bentuk Struktur Organisasi Data SNP</p>	<pre> START IF siswa > 0? THEN MAKE NODE "Sekolah" WITH ID sekolah MAKE NODE "Kepala Sekolah" WITH ID kepalasekolah IF total_guru > 0? THEN MAKE NODE "Guru" WITH ID guru ENDFIF IF total_kepalatu > 0? THEN MAKE NODE "Kepala TU" WITH ID kepalatu ENDFIF IF keuangan > 0? THEN MAKE NODE "Waka Keuangan" WITH ID keuangan ENDFIF IF sarpras > 0? THEN MAKE NODE "Waka Sarpras" WITH ID sarpras ENDFIF IF admin > 0? THEN MAKE NODE "Waka Administrasi" WITH ID admin ENDFIF IF kesiswaan > 0? THEN MAKE NODE "Waka Kesiswaan" WITH ID kesiswaan ENDFIF </pre>	<p>Dan juga data yang telah <i>diinputkan</i> dibuat menjadi bentuk struktur organisasi menggunakan bantuan <i>module</i> visualisasi <i>zingchart</i></p>

No.	Nama	Pseudocode	Keterangan
		<pre> ENDIF IF humas > 0? THEN MAKE NODE "Waka Humas" WITH ID humas ENDIF IF kurikulum > 0? THEN MAKE NODE "Waka Kurikulum" WITH ID kurikulum ENDIF SAVE ALL NODE TO CDataSNP ASSIGN CDataSNP TO CConfigSNP RENDER CHART TREE TO ID struktur-organisasi-riil WITH CONFIG CConfigSNP ENDIF END </pre>	
4.	<p>Algoritma Hitung Kompleksitas as (<i>OCScale</i>) data SNP</p>	<pre> START INITIALIZE snpnode TO 9 ADD total_guru TO snpnode ADD total_kepalatu TO snpnode ADD keuangan TO snpnode ADD sarpras TO snpnode ADD admin TO snpnode ADD kesiswaan TO snpnode ADD humas TO snpnode ADD kurikulum TO snpnode INITIALIZE snpedge TO snpnode-1 INITIALIZE snpad TO CALL round((snpnode+snpedge)/snpnode, 5) INITIALIZE snpweight TO snpedge INITIALIZE snpnilai_ocscale TO CALL round((0.5*snpnode)+(0.23*snpedge)+(0.17*snpad)+(0.055*snpweight),1) END </pre>	<p>Tahap akhir hasil <i>inputan</i> yang telah dibentuk menjadi <i>graph</i> akan dihitung sesuai rumus Mencari nilai Kompleksitas (<i>OCScale</i>)</p>

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian akan menjelaskan bagaimana pelaksanaan alur dalam penelitian, diawali dengan studi literatur sampai dapat mensimulasikan sebuah aplikasi.



Gambar 3.2 Diagram Prosedur Penelitian

3.4 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data ini dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1 Data primer

Data primer akan digunakan untuk uji coba aplikasi simulasi yang meliputi:

1. Data jumlah siswa

Data jumlah siswa didapatkan dari data sekolah di kondisi riilnya, meliputi jumlah keseluruhan siswa di Sekolah Menengah Pertama pada Kelas 7, 8 dan 9.

2. Data jumlah kelas

Data jumlah kelas didapatkan dari data sekolah di kondisi riilnya, meliputi jumlah keseluruhan kelas di Sekolah Menengah Pertama pada Kelas 7, 8 dan 9.

3. Data jumlah guru

Data jumlah guru didapatkan dari data sekolah di kondisi riilnya, meliputi jumlah keseluruhan guru semua mata pelajaran di Sekolah Menengah Pertama pada Kelas 7, 8 dan 9.

4. Data struktur di sekolah

Data struktur organisasi didapatkan dari data sekolah di kondisi riilnya.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder ini akan digunakan sebagai pembandingan aturan hasil berdasarkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) dalam uji coba aplikasi simulasi. Data-data sekunder ini meliputi:

1. Peraturan dalam Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No: Kep/75/M.PAN/7/2004 tentang Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja. Data yang diambil berupa aspek perhitungan formasi pegawai meliputi:

- a. Beban kerja personalia
 - b. Standar kemampuan rata-rata personalia
 - c. Waktu kerja personalia
2. Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2008 tentang Standar Tenaga Administrasi Sekolah. Meliputi:
- a. Kepala Sekolah
 - b. Kepegawaian (akan terbentuk ketika Pendidik dan Tenaga Kependidikan berjumlah minimal 50 orang)
 - c. Bagian Keuangan
 - d. Bagian Sarana dan Prasarana
 - e. Bagian Humas (akan terbentuk ketika rombongan belajar minimal 9 rombongan belajar)
 - f. Bagian Administrasi Persuratan dan Pengarsipan
 - g. Bagian Kesiswaan (akan terbentuk ketika rombongan belajar diisi minimal 9 rombongan belajar)
 - h. Bagian Kurikulum (akan terbentuk ketika rombongan belajar minimal 12 rombongan belajar)
 - i. Bagian Petugas Layanan Khusus
3. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018 tentang Pemenuhan Beban Kerja Guru, Kepala Sekolah, dan Pengawas Sekolah.

5. Data sekunder akan diperoleh dari penelitian sebelumnya terkait dengan penelitian ini, literatur dari Jurnal Penelitian

3.4.3 Pengumpulan Data

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yaqin, et.al., (2019) kebutuhan sumber daya manusia di sekolah menurut Standar Nasional Pendidikan sebagai berikut:

1. Jumlah siswa dalam satu kelas maksimal ada 32 siswa.
2. Batas maksimal jam mengajar guru mengacu kepada peraturan yaitu 24 jam pelajaran selama seminggu.
3. Sedangkan jumlah pelajaran dalam seminggu Mengacu kepada kurikulum minimal yang diwajibkan oleh Standar Nasional Pendidikan adalah 42 jam pelajaran dalam seminggu.

Maka berdasarkan ketentuan Standar Nasional Pendidikan tersebut maka didapat rumus perhitungan sebagai berikut:

$$Jumlah \ Kelas = Roundup \left(\frac{Siswa}{Batas \ Maksimal \ Satu \ Kelas} \right) \dots (2)$$

Rumus tersebut digunakan dalam menghitung kebutuhan kelas sesuai jumlah siswa yang dilakukan dengan pembulatan ke atas, berdasarkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) ditetapkan bahwa satu rombongan belajar tidak boleh melebihi 32 siswa. Maka ditetapkan nilai 32 adalah batas maksimal satu kelas. Sebagai contoh perhitungan jika jumlah siswa 52, maka jumlah kelas yang dibutuhkan adalah 2 kelas. Dengan perhitungan pembulatan ke atas 1 kelas berisi 32 siswa dan 1 kelas berisi 20 siswa.

$$Jumlah \ Guru = Roundup \left(\frac{Jumlah \ Pelajaran \ dalam \ Se \ min \ ggu \ x \ Jmlh \ Kelas}{Batas \ Maksimal \ Mengajar \ Guru} \right) \dots (3)$$

Perhitungan untuk menentukan 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 Standar Nasional Pemerintah (SNP) adalah 24 jam pelajaran selama seminggu.

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

$$Jumlah \ Kelas = Roundup \left(\frac{64}{32} \right) = 2 \dots \dots \dots (4)$$

$$Jumlah \ Guru = Roundup \left(\frac{42 \times 2}{24} \right) = 4 \dots \dots (5)$$

Jumlah jam pelajaran selama seminggu sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh setiap sekolah. Setiap sekolah akan mengacu kepada kurikulum minimal yang diwajibkan oleh Standar Nasional Pendidikan (SNP) dengan 42 jam pelajaran dalam seminggu. Penyebaran mata pelajaran dengan jumlah setiap jam pelajaran dituliskan dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6 Mata pelajaran dan Jam Pelajaran Menurut SNP

No.	Mata Pelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	PAI dan 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

3.5 Analisis Pekerjaan

Hasil dari pengumpulan data Standar Nasional Pendidikan (SNP) diperoleh unsur- unsur tugas pokok dari setiap tenaga kependidikan. Tugas pokok adalah tugas wajib yang dibebankan untuk dicapai. Selain tugas pokok, terdapat juga beban tugas dan standar kemampuan rata-rata. Beban tugas adalah durasi atau lamanya suatu tugas pokok harus diselesaikan dalam setahun, sedangkan standar kemampuan rata-rata adalah lamanya waktu untuk mengerjakan tugas tersebut dalam sehari. Berdasarkan data-data yang telah diperoleh maka unsur-unsur tugas pokok dari tenaga kependidikan adalah:

1. Bidang: Kesiswaan

Tabel 3.7 Tugas Pokok Unit Kesiswaan

No.	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Membuat laporan untuk III A/8355	60 Hari	360 menit / hari
2.	Pengisian biodata siswa kelas X ke buku induk (kleper)	20 Hari	240 menit / hari
3.	Memasukkan nilai legger ke buku induk kelas X dan XI	2 Semester	7200 menit/semester
4.	Memasukkan data siswa ke sistem administrasi sekolah	10 hari	240 menit/hari

2. Bidang: Keuangan

Tabel 3.8 Tugas Pokok Unit Keuangan

No.	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
-----	-------------------	-------------	-----

1.	Melakukan tugas keuangan rutin, dalam penggajian pegawai, penggajian guru, keuangan tunjangan kesra, pembayaran listrik, air, dan perabotan yang lainnya	12 Bulan	360 menit / bulan
2.	Melakukan tugas menerima., menyimpan., membayar., membukukan., dan memertanggung jawabkan di bidang keuangan secara rutin	12 Bulan	360 menit / bulan

3. Bidang Sarpas

Tabel 3.9 Tugas Unit Sarpas

No.	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Melakukan tugas pembuatan kartu inventaris barang dan perabot	20 Hari	240 menit / hari
2.	Melakukan tugas menerima., menyimpan., memelihara., mengontrol semua barang., dan membuat tulisan pembukuan ke buku inventaris.	236 Hari	120 menit / hari

4. Bidang: Persuratan (Administrasi)

Tabel 3.10 Tugas Pokok Unit Persuratan

No.	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Melakukan tugas arsip surat masuk dan surat keluar	236 Hari	20 menit / hari
2.	Mendistribusikan persuratan	236 hari	60 menit / hari
3.	Melakukan tugas pengetikan persuratan dinas atau surat tugas	2100 surat	20menit / surat
4.	Melakukan tugas bantu kelancaran administrasi dalam ketatausahaan	236 hari	60 menit / hari

5. Bidang: Kepegawaian

Tabel 3.11 Tugas Pokok Unit Kepegawaian

No.	Unsur Tugas Pokok	Beban Tugas	SKR
1.	Melakukan tugas pengelolaan data-data guru dan pegawai	236 Hari	30 menit / hari
2.	Pengarsipan data guru	236 hari	10 meit / hari
3.	Melakukan tugas mengurus kenaikan jabatan pangkat guru atau pegawai dan memperhitungkan angka kredit (PAK) waktu pensiun	40 Hari	240 menit / hari
4.	Melakukan tugas pembuatan daftar urut kepangkatan (DUK)	10 Hari	240 menit / hari
5.	Melakukan tugas pembuatan daftar penilaian pelaksanaan pekerjaan (DP3)	60 Hari	240 menit / hari
6.	Meng- <i>input fingerprint</i>	236 Hari	10 menit / hari
7.	Melakukan tugas mengurutkan kinerja guru dan pegawai	236 Hari	15 menit / hari
8.	Melakukan tugas rekap pembagian tugas guru	2 Semester	4800 menit / semester

3.6 Waktu Penyelesaian Tugas

Dari data beban tugas dan standar kemampuan rata-rata yang dijabarkan di atas maka tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan waktu penyelesaian tugas (WPT). Untuk mengetahui idealnya jumlah tenaga kependidikan perbidangnya maka dapat menggunakan persamaan (6)

$$WPT = BT * SKR \dots\dots\dots (6)$$

1. Bidang: Kesiswaan

Tabel 3.12 WPT Unit Kesiswaan

No.	Unsur Tugas Pokok	WPT (Beban Tugas x SKR)
1.	Membuat laporan III A /8355	60 hari x 360 menit = 21600 menit
2.	Melakukan isi biodata daftar siswa kelas X ke buku induk sekolah	20 hari x 240 menit = 4800 menit

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

2. Bidang: Keuangan

Tabel 3.13 WPT Unit Keuangan

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

3. Bidang Sarpas

Tabel 3.14 WPT Unit Sarpras

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

4. Bidang: Persuratan (Administrasi)

Tabel 3.15 WPT Unit Persuratan

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

3.	Pengetikan persuratan dinas dan surat tugas	2100 hari x 20 menit = 42000 menit
4.	Membantu semua kelancaran administrasi ketatausahaan sekolah	236 hari x 60 menit = 14160 menit

5. Bidang: Kepegawaian

Tabel 3.16 Unit Kepegawaian

No.	Unsur Tugas Pokok	WPT(Beban Tugas x SKR)
1.	Melakukan tugas pengelolaan data guru dan pegawai	236 hari x 30 menit = 7080 menit
2.	Melakukan tugas mengarsipkan data guru	236 hari x 10 menit = 2360 menit
3.	Melakukan tugas mengurus kenaikan pangkat guru dan pegawai dan perhitungan angka kredit (PAK) waktu pensiun	40 hari x 240 menit = 9600 menit
4.	Melakukan tugas pembuatan daftar urut kepangkatan (DUK)	10 hari x 240 menit = 2400 menit
5.	Melakukan tugas pembuatan 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

Dalam menentukan perhitungan kebutuhan petugas kesiswaan maka dapat dilakukan dengan cara melakukan pembagian antara jumlah tugas pokok dengan jam kerja efektif (setahun). Dimana untuk S adalah inisial untuk jumlah siswa

dan JKEs adalah inisial untuk jam kerja efektif selama 1 tahun, yakni sebanyak 92.820 menit. Maka dapat dituliskan pada persamaan 7.

$$\frac{(S \times 18) + \left(\frac{S}{3} \times 12\right) + \left(\frac{S}{3} \times 2 \times 18\right) + (S \times 2)}{JKEs} \quad (7)$$

Berdasarkan sumber data yang ada pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Munawaroh (2021) maka diketahui jumlah siswa sebanyak 1208 peserta didik yang terdiri dari 367 siswa laki-laki dan 841 siswi perempuan. Data tersebut kemudian diolah untuk mengetahui berapa waktu penyelesaian tugas untuk satu orang siswa.

Tabel 3.17 Proses Pengolahan Data Unit Kesiswaan 1

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 orang	14400/806	17,86 menit	18 menit
4.	Siswa	1208 orang	2400/1208	1,98menit	2 menit

Dari tabel di atas maka dapat disimpulkan bahwa pada unsur tugas pokok bidang kesiswaan meliputi:

1. Membutuhkan waktu penyelesaian selama 18 menit per siswanya.
2. Membutuhkan waktu 12 menit
3. Membutuhkan waktu 18 menit
4. Membutuhkan waktu pengerjaan selama 2 menit.

Sedangkan dalam mencari jumlah petugas keuangan maka diketahui T_g adalah inisial untuk jumlah tanggungan dan $JKEs$ adalah inisial untuk jam kerja efektif selama 1 tahun, yakni sebanyak 92.820 menit. Maka dapat dituliskan pada persamaan 8.

$$\frac{2(T_g \times 40)}{JKEs} \dots\dots\dots (8)$$

Lalu pada sumber data yang ada pada penelitian sebelumnya oleh Munawaroh (2021), diketahui jumlah guru (pendidik) sebanyak 82 orang dan jumlah pegawai (tenaga kependidikan) sebanyak 21 orang sehingga total PTK berjumlah 103 orang. Selain itu juga diketahui tanggungan bendahara meliputi: penggajian PTK, kesra, listrik, air, dan perabot. Data tersebut kemudian diolah untuk mengetahui berapa waktu penyelesaian tugas untuk satu tanggungan.

Tabel 3.18 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 di atas dapat disimpulkan bahwa pada unsur tugas pokok bidang kesiswaan yang ada di tabel 3.18 yaitu membutuhkan waktu penyelesaian selama 40 menit pertanggungannya.

Unsur dari tugas pokok bidang sarpras dan bidang persuratan (administrasi) tidak berhubungan dengan siswa, yang artinya berapapun jumlah siswa tidak akan memberikan pengaruh pada bidang ini sehingga untuk mencari jumlah petugas sarpras dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$f(x) = 1 \dots\dots\dots (9)$$

Pada bidang kurikulum dan bidang humas, unsur tugas pokoknya tidak berhubungan dengan siswa, namun berdasarkan aturan dari SNP menyatakan bahwa bidang kurikulum boleh terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 12 rombongan belajar (kelas) dan bidang humas boleh terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 9 rombongan belajar (kelas). Sehingga untuk mencari jumlah petugas kurikulum dapat di tuliskan dalam persamaan 10 dan petugas humas pada persamaan 11.

$$f(x) = 1 \text{ dengan domain } \{x \geq 12\} \dots\dots (10)$$

$$f(x) = 1 \text{ dengan domain } \{x \geq 9\} \dots\dots (11)$$

PTK adalah kependekan dari pendidik dan tenaga kependidikan diinisialkan untuk jumlah guru dan jumlah pegawai, G adalah inisial untuk jumlah guru, dan JKEs adalah imisial untuk jam kerja efektif selama satu tahun, yakni sebanyak 92.820 menit. Sehingga perhitungan kebutuhan petugas kepegawaian dengan cara melakukan pembagian antara jumlah tugas pokok dengan jam kerja efektif (setahun). Sesuai dengan penjelasan tersebut untuk mencari jumlah petugas kepegawaian dapat dituliskan dalam persamaan 12.

$$\frac{(PTKx69) + (PTKx23)x(PTKx93) + (PTKx23)x(PTKx140) + (PTKx23) + (PTKx34) + (Gx117)}{JKEs} \dots\dots (12)$$

Untuk mencari kepala Tenaga Administrasi Sekolah (TAS) tidak dipengaruhi oleh jumlah siswa melainkan didasarkan pada aturan Standar Nasional Pendidikan (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 13.

$$f(x) = 1 \text{ dengan domain } \{x > 1\} \dots\dots\dots (13)$$

3.7 Bentuk *Graph*

Hasil Perhitungan Kebutuhan Sumber Daya Manusia di Sekolah kemudian disimulasikan ke dalam bentuk *graph*. Pembentukan *graph* ini untuk menganalisa dan menghasilkan nilai kompleksitas (*ocscale*) sekolah dengan menggunakan indikator jumlah siswa, jumlah kelas, jumlah guru dan data struktur organisasi pada tiap rombongan belajar sesuai Standar Nasional Pendidikan. Dimana dalam satu kelas berjumlah maksimal 32 siswa. Bentuk sel yang sesuai dengan *graph* adalah *tree* dengan siswa menjadi *root*-nya, sedangkan kebutuhan Pendidik dan Tenaga Kependidikan adalah *tree*-nya.

Rule ditetapkan pada setiap sel adalah rumus yang telah dibentuk pada perhitungan *Jumlah Kelas* dan *Jumlah Guru* dalam perhitungan kebutuhan sekolah berstandar nasional pendidikan. Sel siswa sebagai *root* bernilai inputan sesuai dengan jumlah siswa yang ada pada sekolah. Sel kelas memiliki fungsi untuk menumbuhkan *node* baru sebagai cabang sejumlah kebutuhan kelas yang didapat dari rumus *JumlahKelas* sebelumnya. Sel guru juga memiliki fungsi untuk menumbuhkan *node* baru sebagai cabang sejumlah kebutuhan guru yang didapatkan dari rumus *Jumlah Guru* sebelumnya.

3.8 Hitung Kompleksitas Metrik (*OCScale*)

Perhitungan metrik dilakukan dengan cara mengukur nilai yang ada di dalam setiap *graph*, meliputi: *node size*, *edge*, *average dept*, *weight*, dan *scale* (kompleksitas). Nilai pertumbuhan tersebut lalu dihitung kompleksitasnya (*OCscale*). Perhitungan kompleksitas menggunakan rumus sebagai berikut.

$$(0.5 \sum node) + (0.23 \cdot edge) + (0.17 \cdot average dept) + (0.055 weight) \dots (14)$$

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

3.9 Hitung Regresi

Setelah menghitung kompleksitas maka proses selanjutnya adalah melakukan perhitungan regresi untuk menghasilkan fungsi pertumbuhan (*growth function*). Dengan menggunakan dua data yakni jumlah rombongan belajar untuk variabel x dan nilai *Ocscale* untuk variabel y maka dibuatlan grafik regresi yang menghasilkan fungsi pertumbuhan. Fungsi tersebut nantinya dapat digunakan untuk melihat prediksi atau memperkirakan jumlah sumber daya manusia yang ada di sekolah kurang atau lebih dengan Standar Nasional Pendidikan. Regresi yang dilakukan adalah regresi linear.

3.9.1 Eksperimen

Dalam Standar Nasional Pendidikan terdapat aturan-aturan yang dengan jelas telah mengatur tentang jumlah Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) di sekolah yang harus dipatuhi demi terwujudnya sekolah yang lebih kompetitif, efektif, dan efisien. Dalam eksperimen yang dilakukan diketahui data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 3.19 Eksperimen Perhitungan PTK Sesuai Aturan SNP

Siswa	Kelas	Guru	Kesiswaan	Keuangan	Sarpras	Administrasi	Kurikulum	Humas	Jumlah Pegawai	Kepala Tugas Administrasi Sekolah	Kepala Sekolah	Total PTK
32	1	2	0	1	1	1	0	0	5	1	1	7
64	2	4	0	1	1	1	0	0	7	1	1	9
96	3	6	0	1	1	1	0	0	9	1	1	11
128	4	7	0	1	1	1	0	0	10	1	1	12
160	5	9	0	1	1	1	0	0	12	1	1	14
192	6	11	0	1	1	1	0	0	14	1	1	16
224	7	13	0	1	1	1	0	0	16	1	1	18
256	8	14	0	1	1	1	0	0	17	1	1	19
288	9	16	1	1	1	1	0	1	21	1	1	23
320	10	18	1	1	1	1	0	1	23	1	1	25
352	11	20	1	1	1	1	0	1	25	1	1	27
384	12	21	1	1	1	1	1	1	27	1	1	29
416	13	23	1	1	1	1	1	1	29	1	1	31
448	14	25	1	1	1	1	1	1	31	1	1	33
480	15	27	1	1	1	1	1	1	33	1	1	35
512	16	28	1	1	1	1	1	1	34	1	1	36
544	17	30	1	1	1	1	1	1	36	1	1	38
576	18	32	1	1	1	1	1	1	38	1	1	40
608	19	34	1	1	1	1	1	1	40	1	1	42
640	20	35	1	1	1	1	1	1	41	1	1	43

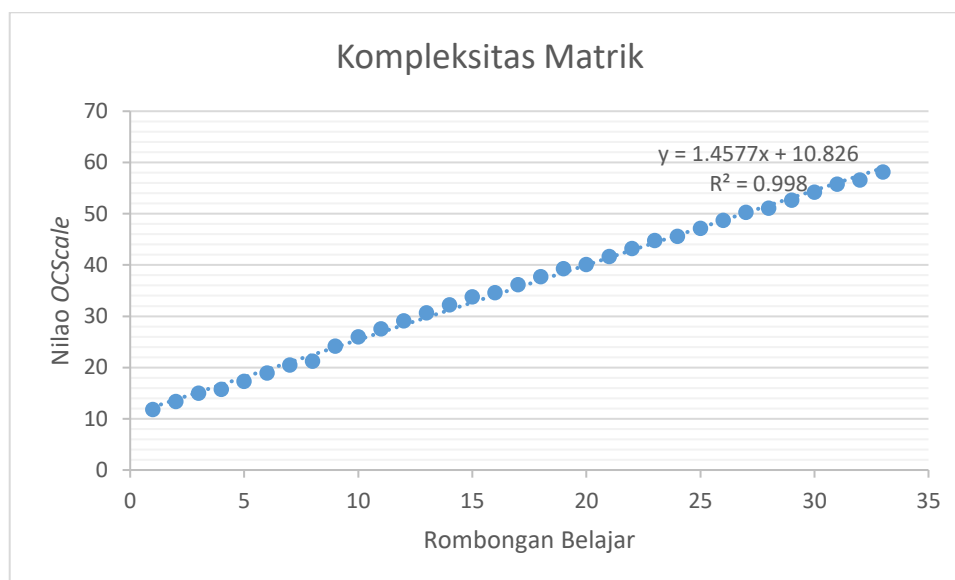
Siswa	Kelas	Guru	Kesiswaan	Keuangan	Sarpras	Administrasi	Kurikulum	Humas	Jumlah Pegawai	Kepala Tugas Administrasi Sekolah	Kepala Sekolah	Total PTK
672	21	37	1	1	1	1	1	1	43	1	1	45
704	22	39	1	1	1	1	1	1	45	1	1	47
736	23	41	1	1	1	1	1	1	47	1	1	49
768	24	42	1	1	1	1	1	1	48	1	1	50
800	25	44	1	1	1	1	1	1	50	1	1	52
832	26	46	1	1	1	1	1	1	52	1	1	54
864	27	48	1	1	1	1	1	1	54	1	1	56
896	28	49	1	1	1	1	1	1	55	1	1	57
928	29	51	1	1	1	1	1	1	57	1	1	59
960	30	53	1	1	1	1	1	1	59	1	1	61
992	31	55	1	1	1	1	1	1	61	1	1	63
1024	32	56	1	1	1	1	1	1	62	1	1	64
1056	33	58	1	1	1	1	1	1	64	1	1	66

Dan diperoleh juga nilai kompleksitas (*OCScale*) per-rombongan belajar sesuai Standar Nasional Pendidikan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.20 Perhitungan Nilai Kompleksitas *OCScale*

Rombongan Belajar	Node	Edge	Average Depth	Weight	Nilai <i>OCScale</i>
1	15	14	1.93333	14	11.8
2	17	16	1.94118	16	13.4
3	19	18	1.94737	18	15.0
4	20	19	1.95000	19	15.7
5	22	21	1.95455	21	17.3
6	24	23	1.95833	23	18.9
7	26	25	1.96154	25	20.5
8	27	26	1.96296	26	21.2
9	30	31	2.03333	31	24.2
10	33	32	1.96970	32	26.0
11	35	34	1.97143	34	27.5
12	37	36	1.97297	36	29.1
13	39	38	1.97436	38	30.7
14	41	40	1.97561	40	32.2
15	43	42	1.97674	42	33.8
16	44	43	1.97727	43	34.6
17	46	45	1.97826	45	36.2
18	48	47	1.97917	47	37.7
19	50	49	1.98000	49	39.3
20	51	50	1.98039	50	40.1
21	53	52	1.98113	52	41.7
22	55	54	1.98182	54	43.2
23	57	56	1.98246	56	44.8
24	58	57	1.98276	57	45.6
25	60	59	1.98333	59	47.2
26	62	61	1.98387	61	48.7
27	64	63	1.98438	63	50.3
28	65	64	1.98462	64	51.1
29	67	66	1.98507	66	52.6
30	69	68	1.98551	68	54.2
31	71	70	1.98592	70	55.8
32	72	71	1.98611	71	56.6
33	74	73	1.98649	73	58.1

Dari nilai *OCscale* data Standar Nasional Pendidikan yang diperoleh pada perhitungan di atas maka selanjutnya akan divisualisasikan dalam sebuah grafik regresi, seperti yang terlihat pada grafik regresi pada Gambar 3.3:



Gambar 3.3 Tampilan Hasil Regresi Nilai Kompleksitas SNP

Grafik menunjukkan inputan data pada sumbu x yaitu rombongan belajar dan sumbu y yaitu nilai *OCScale* data Standar Nasional Pendidikan. Hasil perhitungan yang direpresentasikan pada grafik regresi akan mendapatkan pola pertumbuhan (*growth pattern*) yaitu dengan bertambahnya jumlah siswa dan jumlah PTK yang ada pada sekolah, membuat nilai kompleksitas metrik semakin meningkat

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Langkah Pengujian

Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui *output* yang akan dihasilkan dengan *inputan* yang berbeda-beda. Dipenelitian ini *black box testing* digunakan dalam uji coba skenario tersebut. Skenario yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data valid dari beberapa sekolah seperti pada tabel 4.1 berikut, yang mempunyai Jumlah 160 siswa dengan jumlah 5 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK kurang pada Bagian Keuangan dan Bagian Administrasi:

Tabel 4.1 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	SMP Darul Faqih Indonesia (http://smp.dafindo.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	160 Siswa
2.	Jumlah Guru	20 Guru
3.	Jumlah Kelas	5 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	-
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	-
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data kedua mempunyai Jumlah 391 siswa dengan jumlah 12 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK tidak mempunyai Bagian Administrasi dan mempunyai PTK lebih dari satu pada Bagian Keuangan

Tabel 4.2 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	MTS Syubanut Wathon (https://mtssw.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	391 Siswa

2.	Jumlah Guru	18 Guru
3.	Jumlah Kelas	12 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	2 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	-
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data ketiga mempunyai Jumlah 479 siswa dengan jumlah 15 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK mempunyai lebih dari satu pada Bagian Keuangan dan Bagian Administrasi

Tabel 4.3 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	MTS Negeri 3 Bantul (https://www.mtsn3bantul.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	479 Siswa
2.	Jumlah Guru	34 Guru
3.	Jumlah Kelas	15 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	2 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	5 orang
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data keempat mempunyai Jumlah 659 siswa dengan jumlah 21 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK tidak mempunyai Bagian Administrasi dan mempunyai PTK lebih dari satu pada Bagian Keuangan dan Bagian Sarpras

Tabel 4.4 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	SMP Negeri 2 Peterongan (https://smpn2peterongan.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	659 Siswa
2.	Jumlah Guru	38 Guru
3.	Jumlah Kelas	21 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang

5.	Bagian Keuangan	2 orang
6.	Bagian Sarpas	2 orang
7.	Bagian Administrasi	-
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data kelima mempunyai Jumlah 658 siswa dengan jumlah 21 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK tidak mempunyai Bagian Administrasi dan mempunyai PTK lebih dari satu pada Bagian Keuangan.

Tabel 4.5 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	SMP Negeri 2 Mojoagung (https://smpn2mojoagung.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	658 Siswa
2.	Jumlah Guru	32 Guru
3.	Jumlah Kelas	21 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	2 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	-
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data keenam mempunyai Jumlah 742 siswa dengan jumlah 24 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK lebih dari satu pada Bagian Keuangan dan Bagian Administrasi.

Tabel 4.6 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	SMP Negeri 1 Magelang (https://smpn1magelang.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	742 Siswa
2.	Jumlah Guru	46 Guru
3.	Jumlah Kelas	24 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	2 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	7 orang
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang

9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data Ketujuh mempunyai Jumlah 962 siswa dengan jumlah 30 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK lengkap.

Tabel 4.7 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	MTS Negeri 3 Kebumen (https://www.mtsn3kebumen.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	962 Siswa
2.	Jumlah Guru	63 Guru
3.	Jumlah Kelas	30 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	1 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	1 orang
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data kedelapan mempunyai Jumlah 1019 siswa dengan jumlah 33 Rombongan Belajar, dengan PTK lengkap.

Tabel 4.8 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	MTS Negeri 2 Kebumen (https://mtsn2kebumen.sch.id/profil)	
1.	Jumlah Siswa	1019 Siswa
2.	Jumlah Guru	66 Guru
3.	Jumlah Kelas	33 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	1 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	1 orang
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data kesembilan mempunyai Jumlah 1277 siswa dengan jumlah 35 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK lebih dari satu pada Bagian Keuangan dan Bagian Administrasi.

Tabel 4.9 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	SMP Negeri 10 Surabaya (https://smpn10surabaya.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	1277 Siswa
2.	Jumlah Guru	42 Guru
3.	Jumlah Kelas	35 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	2 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	4 orang
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

Data kesepuluh mempunyai Jumlah 1256 siswa dengan jumlah 36 Rombongan Belajar, dengan kondisi PTK lebih dari satu pada Bagian Keuangan dan Bagian Administrasi.

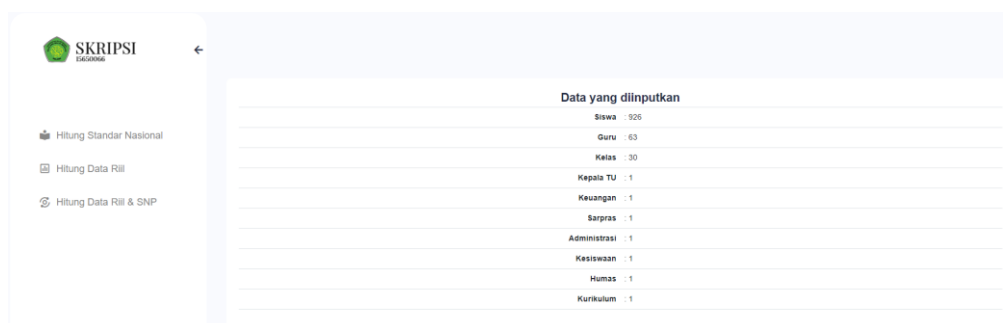
Tabel 4.10 Data Input Pengujian Aplikasi

No.	SMP Negeri 15 Surabaya (https://www.smpn15surabaya.sch.id/)	
1.	Jumlah Siswa	1256 Siswa
2.	Jumlah Guru	42 Guru
3.	Jumlah Kelas	36 Kelas
4.	Kepala Tata Usaha	1 orang
5.	Bagian Keuangan	4 orang
6.	Bagian Sarpas	1 orang
7.	Bagian Administrasi	10 orang
8.	Bagian Kesiswaan	1 orang
9.	Bagian Humas	1 orang
10.	Bagian Kurikulum	1 orang

4.2 Hasil Pengujian

Hasil uji coba skenario dengan data *inputan* yang berbeda-beda di 10 Sekolah Menengah Pertama. Data-data yang telah diperoleh dan dituliskan dalam

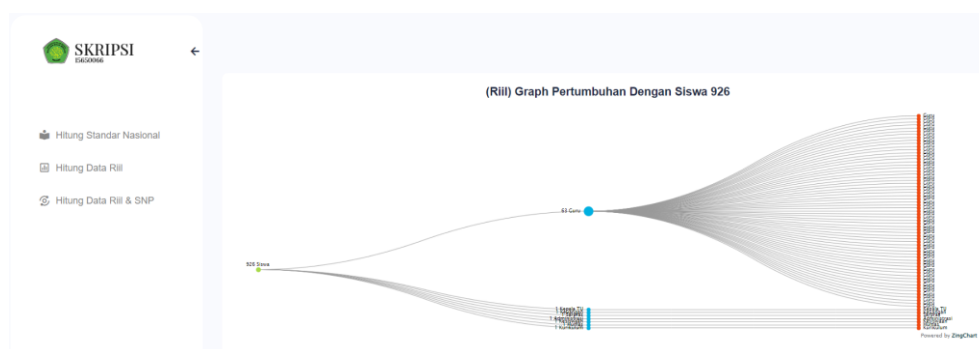
tabel kemudian akan diinput ke dalam *software* simulasi yang telah dibuat. Hasil data pengujian yang telah dilakukan salah satunya terdapat pada tabel 4.1 di bawah ini:



Data yang diinputkan	
Siswa	: 926
Guru	: 63
Kelas	: 30
Kepala TU	: 1
Keuangan	: 1
Sarpras	: 1
Administrasi	: 1
Kesiswaan	: 1
Humas	: 1
Kurikulum	: 1

Gambar 4.1 Tampilan Hasil Inputan Data MTS Negeri 3 Kebumen pada Aplikasi

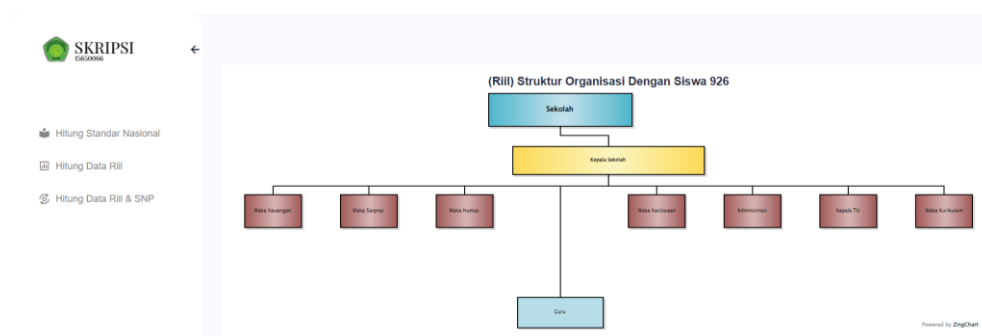
Pada halaman ini data yang di *input* adalah jumlah siswa, jumlah guru, jumlah kepala TU, jumlah bagian keuangan, jumlah bagian sarpras, jumlah bagian admin, jumlah bagian kesiswaan, jumlah bagian humas, dan jumlah bagian kurikulum pada sekolah MTS Negeri 3 Kebumen.



Gambar 4.2 Tampilan Hasil *Graph* MTS Negeri 3 Kebumen dari Perhitungan Aplikasi

Pada *graph tree* yang ditampilkan oleh Gambar 4.2 merupakan hasil pemodelan pertumbuhan sumber daya manusia dari inputan data pada sekolah

MTS Negeri 3 Kebumen. Pada gambar *graph* tersebut Siswa divisualisasikan sebagai *root* dan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) sebagai *tree*.



4.3 Tampilan Hasil Struktur Organisasi MTS Negeri 3 Kebumen dari Perhitungan Aplikasi

Hasil tampilan struktur organisasi pada sekolah MTS Negeri 3 Kebumen menunjukkan bahwa bagian-bagian sumber daya manusia pada sekolah tersebut sudah terpenuhi.

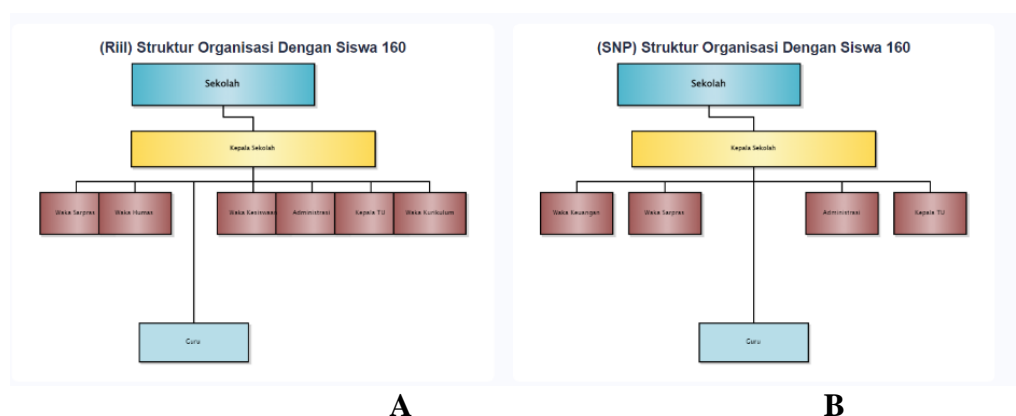
Nilai Kompleksitas (OCScale Riil)	
Siswa	926
Node	79
Edge	78
Average Depth	1.98734
Weight	78
Nilai OCScale	62.1

Gambar 4.4 Tampilan Perhitungan Nilai OCscale Pertumbuhan MTS Negeri 3 Kebumen pada Aplikasi

Pada Gambar 4.4 diperoleh perhitungan 79 *node*, 78 *edge*, 1,98734 *average depth*, 78 *weight*, dan 62.1 Nilai *OCscale*, Hasil ini berbeda dengan hasil eksperimen Standar Nasional Pendidikan pada Tabel 3.19, yang terdapat 71 *node*, 70 *edge*, 1,98592 *average depth*, 70 *weight*, dan 55.8 Nilai *OCscale*. Perbedaan ini disebabkan oleh ketidaksesuaian jumlah sumber daya manusia pada sekolah

MTS Negeri 3 Kebumen apabila dibandingkan dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Proses perhitungan 10 data sekolah tingkat menengah pertama (SMP) pada aplikasi menunjukkan bahwa rata-rata sekolah memiliki jumlah sumber daya manusia yang melebihi Standar Nasional Pendidikan (SNP). Hal tersebut dapat dilihat pada hasil visualisasi pada bentuk *graph* dan nilai *OCscale* masing-masing sekolah. Sedangkan pada 4 data sekolah yaitu SMP Darul Faqih Indoneisa, SMP Negeri 2 Peterongan, SMP Negeri 2 Mojoagung, dan MTS Syubanul Wathon memiliki hasil tampilan struktur organisasi antara data riil dengan data SNP yang berbeda. Hal ini disebabkan karena tidak adanya kesesuaian pembagian unit bidang PTK pada sekolah tersebut. Hasil perbedaan tampilan struktur organisasi dapat dilihat pada salah satu sekolah dalam Gambar 4.5.

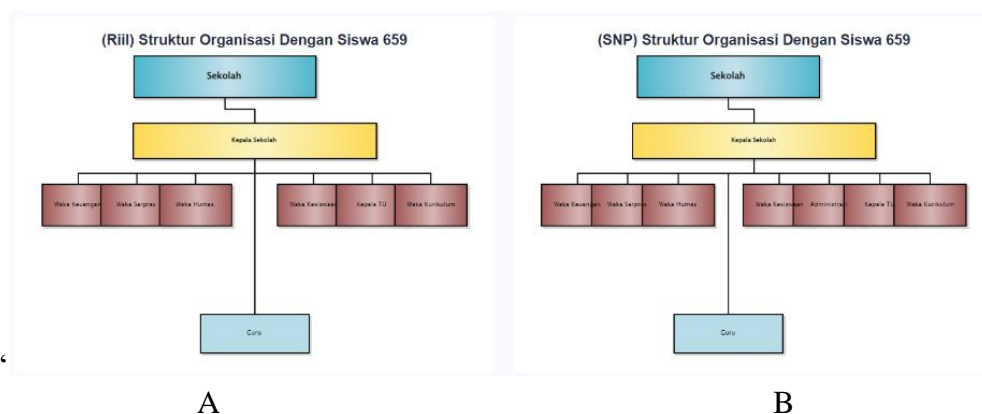


Gambar 4.5 Tampilan Hasil Struktur Organisasi SMP Darul Faqih Indonesia dari Perhitungan Aplikasi

SMP Darul Faqih Indonesia memiliki siswa sebanyak 160 (5 rombel) dengan jumlah PTK sebanyak 26. Sekolah yang memiliki 5 rombel sesuai dengan simulasi yang telah dibuat seharusnya hanya membutuhkan 9 guru, 1 kepala TU,

1 bagian keuangan, 1 sarpas, dan 1 tenaga administrasi. Untuk bagian kurikulum, humas, dan kesiswaan tidak perlu terbentuk karena belum memenuhi aturan kebutuhan berdasarkan SNP yang menyatakan bahwa bidang kurikulum boleh terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 12 rombongan belajar (kelas), bidang humas dan kesiswaan boleh terbentuk ketika sekolah memiliki minimal 9 rombongan belajar (kelas).

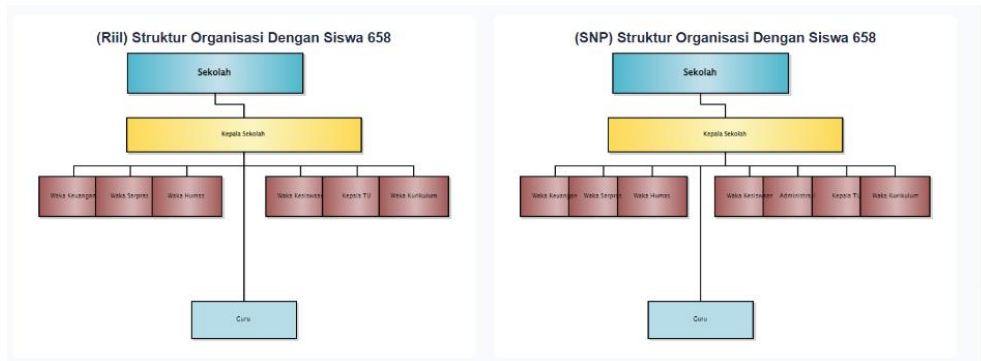
Sebaliknya pada SMP Negeri 2 Peterongan, SMP Negeri 2 Mojoagung, dan MTS Syubanul Wathon yang memiliki siswa ≥ 12 rombongan belajar visualisasi struktur organisasinya tidak sesuai dengan SNP. Hal ini disebabkan karena terdapat kekosongan pada bagian pendidik dan kependidikan (PTK) dalam sekolah tersebut. Gambar hasil perhitungan dan visualisasi struktur organisasi SMP Negeri 2 Peterongan dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Tampilan Hasil Struktur Organisasi SMP Negeri 2 Peterongan dari Perhitungan Aplikasi

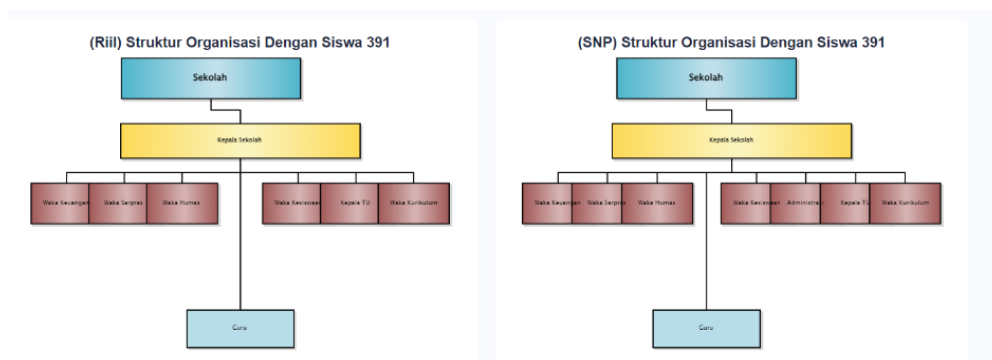
Hasil perhitungan dan visualisasi struktur organisasi dari SMP Negeri 2 Mojoagung pada gambar 4.7 menunjukan hasil yang berbeda dengan Standar

Nasional Pendidikan karena sekolah tersebut terdapat kekosongan pada bagian Administrasi



Gambar 4.7 Tampilan Hasil Struktur Organisasi SMP Negeri 2 Mojoagung dari Perhitungan Aplikasi

Gambar 4.8 adalah hasil perhitungan dan visualisasi struktur organisasi dari MTS Syubanul Wathon menunjukan hasil yang berbeda dengan Standar Nasional Pendidikan karena sekolah tersebut terdapat kekosongan pada Bagian Administrasi.



Gambar 4.8 Tampilan Hasil Struktur Organisasi MTS Syubanul Wathon dari Perhitungan Aplikasi

4.3 Nilai Kompleksitas Hasil Pengujian

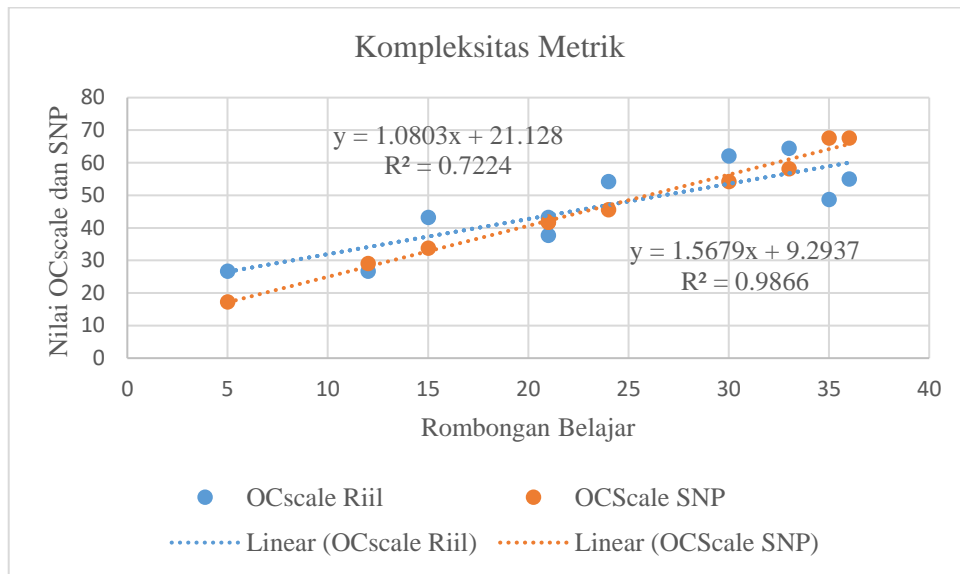
Tabel 4.11 Data Riil Nilai OCscale

No.	Rombongan Belajar	Oscale
1.	5	26.7
2.	12	26.7
3.	15	43.2
4.	21	43.2
5.	21	37.7
6.	24	54.2
7.	30	62.1
8.	33	64.4
9.	35	48.7
10.	36	55

Tabel 4.12 Data SNP Nilai OCscale

No.	Rombongan Belajar	Oscale SNP
1.	5	17.3
2.	12	29.1
3.	15	33.8
4.	21	41.7
5.	21	41.7
6.	24	45.6
7.	30	54.2
8.	33	58.1
9.	35	67.6
10.	36	67.6

Hasil perhitungan nilai kompleksitas skala *Ocscale* pada tabel 4.11 dan tabel 4.12 diperoleh sebuah grafik representatif dari pertumbuhan jumlah sumber daya manusia yang terjadi di sekolah tingkat menengah pertama (SMP). Pada grafik ini variabel sumbu X adalah jumlah rombongan belajar (rombel) dan sumbu Y adalah nilai *Ocscale* Data Riil dan nilai *OCscale* SNP. Berdasarkan perhitungan pada aplikasi yang memberikan pengaruh besar atau kecilnya nilai *OCScale* Data Riil dan *OCScale* SNP adalah metrik *node* serta *edge* yang dihitung dari *graph* jumlah sumber daya manusia. Hasil perhitungan direpresentasikan pada grafik regresi dan didapatkan pola pertumbuhan (*growth pattern*) yaitu dengan bertambahnya jumlah siswa dan jumlah PTK yang ada pada sekolah tersebut, membuat nilai kompleksitas metrik semakin meningkat, seperti yang tersaji pada grafik regresi digambar 4.9:



Gambar 4.9 Tampilan Hasil Regresi Nilai Kompleksitas

Berdasarkan grafik tersebut yang dihitung secara regresi linear didapatkan fungsi pertumbuhan (*growth function*) sebagai berikut:

$$y = 1.803x + 21.128 \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$y = 1.5679x + 9.2937 \quad \dots\dots\dots (16)$$

Hasil pada persamaan 15 menunjukkan grafik Y adalah nilai *Ocscale* dari hasil perhitungan aplikasi dan pada persamaan 16 grafik Y adalah nilai *OCScale* berdasarkan SNP. Nilai *Ocscale* Data Riil dan *OCScale* SNP dipengaruhi oleh jumlah rombongan belajar yaitu pada grafik X. Hasil regresi *square* (R^2) pada persamaan 4.1 yaitu 0.7224 dan persamaan 4.2 yaitu 0.9866 yang menunjukkan bahwa jumlah rombongan belajar memengaruhi nilai *OCscale* sebesar 72% dan OC SNP sebesar 98%. Jika grafik linear itu bertingkat, semakin besar jumlah rombongan belajar maka semakin besar pula nilai *OCscale* yg dihasilkan. Dan semakin nilai regresi mendekati 1 itu berarti banyak rombongan belajar yang

sudah memenuhi kebutuhan sumber daya manusianya sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Berdasarkan pengujian proses yang digunakan tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan, dan sudah sesuai dengan output yang diharapkan yaitu visualisasi *graph*, struktur organisasi dan nilai kompleksitas. Dan nilai kompleksitas di sekolah yang ada memiliki perbedaan nilai dengan Standar Nasional Pendidikan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor sumber daya manusia, karena pada sekolah yang bersangkutan dicurigai (*over personal*) dan belum memenuhi jumlah sumber daya manusianya sesuai Standar Nasional Pendidikan, sehingga pekerjaan yang dilakukan *per-personal* dicurigai tidak maksimal.

4.4 Integrasi Penelitian dengan Islam

Penelitian yang dilakukan adalah melihat kompleksitas kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM) yaitu pada Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK) di sekolah berdasarkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) dengan menggunakan perhitungan regresi. Pada dasarnya proses bisnis di sekolah memerlukan perencanaan yang baik agar jumlah sumber daya manusia pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) yang ada sesuai dengan kompetensi yang dimiliki sehingga tidak lagi mengakibatkan *under capacity* maupun *over capacity*. Hal ini diperlukan karena ketersediaan sumber daya manusia yang baik dan berkualitas dengan jumlah kuantitas yang tepat sangat diperlukan dalam setiap organisasi untuk meningkatkan efisiensi biaya, waktu dan efektifitasnya sehingga tujuan organisasi dapat tercapai.

Membahas mengenai pentingnya suatu perencanaan, tertuang dalam Al-Qur'an, Surat Al-Hasyr ayat 18:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

“Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (Q.S. Al Hasyr ayat 18)”.

Perencanaan merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen. Dasar-dasar perencanaan adalah kemampuan manusia untuk memilih alternatif yang diinginkannya dan mengerahkan usahanya untuk mencapai pilihan tersebut. Organisasi yang baik akan terbentuk jika memiliki perencanaan yang baik. Organisasi dalam intansi yang memiliki lebih dari satu jumlah sumber daya manusia (SDM) akan memiliki pendapat dan tugas masing-masing. Oleh karena itu, untuk mewujudkan perencanaan dalam suatu intansi perlu memperhatikan struktur organisasi yang tepat agar rencana tersebut dapat terwujud dengan baik dan benar sesuai aturan Standar Nasional Pendidikan. Allah SWT telah berfirman dalam Al-Qur'an surat An-Nisa ayat 59 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَأُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ فَإِن تَنَازَعْتُمْ فِي شَيْءٍ فَرُدُّوهُ إِلَى اللَّهِ وَالرَّسُولِ إِن

ء كُنْتُمْ تُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ تَأْوِيلًا

“Wahai orang-orang yang beriman, taatilah Allah dan taatilah Rasul (Nabi Muhammad) serta ululamri (pemegang kekuasaan) di antara kamu. Jika kamu berbeda pendapat tentang sesuatu, kembalikanlah kepada Allah (Al-Qur'an) dan Rasul (sunahnya) jika kamu beriman kepada Allah dan hari Akhir. Yang demikian itu lebih baik (bagimu) dan lebih bagus akibatnya (di dunia dan di akhirat). (Q.S. Al Nisa ayat 59)”.

Ketentuan-ketentuan yang sudah dan telah ditetapkan oleh ulil amri. Ulil amri artinya adalah orang-orang yang memegang kekuasaan di antara mereka.

Apabila mereka semua telah sepakat dalam suatu hal atau aturan, maka umat muslim berkewajiban melaksanakan dan mematuhi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi simulasi mampu menampilkan hasil perhitungan pertumbuhan sumber daya manusia lebih representatif melalui visualisasi *graph*, struktur organisasi, serta hasil perhitungan *node*, *edge*, *average depth*, dan nilai Kompleksitas (*OCscale*) Riil dan Kompleksitas (*OCScale*) SNP. Juga didapatkan (1) Pola pertumbuhan (*growth pattern*) yaitu dengan bertambahnya jumlah siswa dan jumlah PTK yang ada pada sekolah, yang membuat nilai kompleksitas metrik semakin meningkat. (2) Fungsi pertumbuhan (*growth function*) yang memberikan prediksi mengenai pertumbuhan PTK. Dan juga dapat diketahui nilai kompleksitas di sekolah yang diuji memiliki perbedaan nilai yang dipengaruhi oleh beberapa faktor sumber daya manusia karena pada sekolah yang bersangkutan ada yang dicurigai (*overcapacity*) dan adapula sekolah yang dicurigai (*under capacity*) karena belum memenuhi jumlah sumber daya manusianya sesuai Standar Nasional Pendidikan, sehingga pekerjaan yang dilakukan per-personal dicurigai tidak maksimal. Maka dengan dikembangkannya aplikasi ini diharapkan dapat dijadikan panduan kebijakan untuk menentukan formasi organisasi dan implementasi aksi yang tepat sehingga manajemen sumber daya manusia di organisasi sekolah akan diharap mampu lebih menjadi kompetitif, efektif, dan efisien.

5.2 Penelitian Masa Depan

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

1. Aplikasi dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang dapat melihat pertumbuhan sumber daya manusia bukan hanya PTK di sekolah tetapi juga dengan tenaga bantu seperti penjaga sekolah, personil kebersihan sekolah, penjaga perpustakaan dan lainnya.
2. Aplikasi dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang juga dapat memperhitungkan manajemen peralatan dan keuangan yang dibutuhkan di sekolah dan sesuai standar nasional pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M., R. D. Banker, N. M. Menon, dan J. A. Romero. 2011. "Implementing enterprise resource planning systems: organizational performance and the duration of the implementation." *Information Technology and Management*.
- Andriyani, Margono Mitrohardjono. 2020. "Pemberdayaan Sumber Daya Manusia (SDM) Sekolah Dasar di SD Lab School FIP UMJ." Vol 3 No.2.
- Anisatul Rosidah, F. T. 2020. "Strategi Pengembangan Potensi Wisata Di Brebes Selatan Sebagai Kawasan Wisata Berkelanjutan Studi Kasus Pada Cipanas Buaran." *SINEKTIKA*.
- Barry, Cushway. 2002. "Human Resource Management." Jakarta. PT Elex Media Kumputindo.
- Chotijah, U. 2019. "Assesment of Business Process Management for MSMEs in East Java." *Jurnal Sistem Informasi*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.21609/jsi.v15i1.770>
- Darmanto, Eka dkk. 2014. "Penerapan MetodeAHP (Analithic Hierarchy Process) untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu." Vol. 5 No. 1.
- Dhewanto, W., dan Falahah. 2007. "ERP: Menyelaraskan Teknologi Informasi dengan Strategi Bisnis." Bandung: Penerbit INFORMATIKA.
- European Commission. 2003. COMMISSION RECOMMENDATION of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and mediumsized enterprises. Brussels : European Commission.
- Essam Marwa M. and Mansar Selma Limam. 2011. "Towards a Software Framework for Automatic Business Process Redesign." Egypt : Ain Shams University
- Harju, Tero. 2012. "Graph Theory." Finland: Department of Mathematics University of Turku.
- Herlambang, Susatyo. 2014. "Basic Marketing (Dasar-dasar Marketing) Cara Mudah Memahami Ilmu Pemasaran." Yogyakarta : Gosyeng Publishing.
- Hunton, J., B. Lippincott, dan J. Reck. 2003. "Enterprise resource planning systems: comparing firm performance of adopters and nonadopters." *International Journal of Accounting Information Systems* 4.

- Departemen Agama RI. 2004. Al-Quran dan Terjemahannya. Bandung: CV Penerbit J-Art.
- Dumas, Marlon, wtc. 2013. "fundamentals of business process management, 1st ed." Tartu, estonia: springer, 2013.
- MTsN 3 Bantul. [online]. <https://www.mtsn3bantul.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- MTsN 2 Kebumen. [online]. <https://mtsn2kebumen.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- MTsN 3 Kebumen. [online]. <https://www.mtsn3kebumen.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- MTsS Wahton. [online]. <https://mtssw.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- Kamus Besar Bahasa Indonesia [Online]. - kbbi.web.id/simulasi.
- Khan, M. E. 2011. "Different approaches to white box testing technique for finding 70 errors." International Journal of Software Engineering and Its Applications Vol 5 No. 3.
- Kurniawati, M., I. K. Gunarta, dan I. Baihaqi. 2015. "Dampak implementasi enterprise resource planning (ERP) pada kinerja keuangan: pendekatan resource-based view." Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIII.
- Munawaroh, Umi Madinatul. 2021. "Analisis Pertumbuhan Jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) Di Sekolah Dengan Menggunakan Metode Regresi." Skripsi: UIN Malang.
- Munawaroh, Umi Madinatul dkk. 2019. "Analisis Pola Pertumbuhan Kebutuhan Sekolah." Seminar Nasional INOBALI, p. 1.
- Muhammad Ainul Yaqin dkk. 2019. "Pertumbuhan Model Proses Bisnis Pada Permainan Hay Day Menggunakan Metode Regresi." Seminar Inovasi & Aplikasi Teknologi Industri.
- Muslihaeny, Siti dkk. 2019. "Simulasi Pertumbuhan Scalable Business Process Model Pada ERP Pondok Pesantren Berbasis Production Rule Cellular Automata." Vol. 1 No.2.
- Nataria, Cindy. 2015. "Pembuatan Sistem Informasi Akuntansi Pada Laundry "X"." Vol. 4. No. 2.

- Olariu, Cristian and Cosmania Carmen Aldea. 2013. "Managing processes for Virtual Teams – a BPM approach." *Managing processes for Virtual Teams – a BPM approach*. Vol. 109.
- Priyono, Marnis. 2008. "Manajemen Sumber Daya Manusia." Zifatama Publisher: Sidoarjo.
- Romney, M. B., dan P. J. Steinbart. 2012. "Accounting information systems." Harlow: Pearson Education.
- SMP Darul Faqih Indonesia. [online]. <http://smp.dafindo.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- SMPN 10 Surabaya. [online]. <https://smpn10surabaya.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- SMPN 15 Surabaya. [online]. <https://www.smpn15surabaya.sch.id> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- SMPN 1 Magelang. [online]. <https://smpn1magelang.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- SMPN 2 Mojoagung. [online]. <https://smpn2mojoagung.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- SMPN 2 Peterongan. [online]. <https://smpn2peterongan.sch.id/> (Diakses Pada bulan Maret-April 2022).
- Surendro, Krisdanto. 2009. "Pengembangan Rencana Induk Sistem Informasi." Bandung : Informatika.
- Syarifuddin, M., Hakim, L., dan Despa, D. 2014. "Metode Regresi untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang"
- Trianggana, Dimas Aulia. 2020. "Peramalan Jumlah Siswa-Siswi Melalui Pendekatan Metode Regresi Linear." Vol. 16. No. 2.
- Undang Undang Dasar 1945 Nomor 20. 2003. Sistem Pendidikan Nasional.
- Weske, 2007. "Business Process Management Concept, Languages, Architectures." Berlin. Springer.
- Wibisono, Arif dkk. 2010. "Performers Selection in Bpm, Performers System Using Bayesian Network." *Korea industrial Engineering society*. vol. 1.
- Wiliandy, Ivan. Dkk. 2016. "Rancang Bangun Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Lampung Menggunakan PHP dan MySQL". Vol. 10. No. 3.

Yudha, Indra. 2013. "Analisis Beban Kerja Dan Kebutuhan Pegawai Tata Usaha SMK Negeri 24 Jakarta." Skripsi: Institut Pertanian Bogor.