

BAB IV

ANALISIS KEBUTUHAN SARANA PENDIDIKAN SD DAN SMP MENGUNAKAN METODE BEERS

4.1 Identifikasi Jumlah dan Persebaran Sarana Pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang

Sarana pendidikan merupakan semua jenis peralatan atau perlengkapan fasilitas, seperti gedung sekolah, alat-alat media belajar, ruangan kelas, meja, kursi, dan lainnya yang mendukung dan menunjang proses pendidikan yang dilakukan secara langsung (Rosnaeni, 2019). Dalam suatu wilayah tentunya harus memiliki kualitas pendidikan yang baik, dimana layanan dalam suatu wilayah harus merata dan dapat di rasakan oleh semua kalangan masyarakat. Menurut Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Pasal 31 ayat 1, disebutkan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan. Oleh karena itu, pendidikan menjadi program yang harus dilakukan penyediaan layanannya secara merata dan berkualitas disemua jenjang dengan pelaksanaan wajib belajar 12 tahun, terutama pada jenjang pendidikan dasar dan menengah (Tahir & Nahdatunnisa, 2020). Identifikasi jumlah dan persebaran sarana pendidikan bertujuan untuk menganalisis, mengumpulkan, dan memetakan fasilitas pendidikan yang ada di Kota Semarang, terutama sarana pendidikan SD dan SMP untuk memahami ketersediaan dan distribusi sarana pendidikan bagi masyarakat.

4.1.1 Jumlah dan Persebaran Sarana Pendidikan SD

Sarana pendidikan merupakan segala hal yang dibutuhkan untuk proses kegiatan belajar mengajar baik itu hal yang bergerak ataupun tidak bergerak yang berfungsi untuk mencapai tujuan dari suatu pendidikan secara efektif dan efisien (Tajimudin, Sanusi Dalam Hidayat Rizandi et al., 2023). Sarana pendidikan SD dalam suatu wilayah tentunya memiliki jumlah, persebaran, maupun kondisinya yang memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut biasanya disebabkan karena beberapa faktor, dimana salah satunya yaitu adanya jumlah penduduk yang berbeda di setiap wilayahnya. Wilayah yang memiliki jumlah penduduk banyak, atau wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi tentunya lebih banyak memiliki sarana pendidikan untuk mendukung kehidupan masyarakatnya. Hal tersebut biasanya ditemukan di pusat perkotaan yang padat penduduk dan juga memiliki sarpras pendidikan yang lengkap dan baik. Kota Semarang merupakan pusat perkotaan yang padat

akan penduduk, dimana setiap tahunnya jumlah penduduk di Kota Semarang menurut BPS selalu meningkat disetiap tahunnya. Semakin meningkatnya jumlah penduduk di Kota Semarang tersebut, maka kebutuhan akan jumlah sarana pendidikan SD di Kota Semarang juga harus terpenuhi secara merata sebagai pendidikan dasar untuk semua masyarakatnya. Untuk lebih jelasnya mengenai jumlah sarana pendidikan, berikut disajikan tabel jumlah sarana pendidikan SD yang ada di Kota Semarang.

Tabel IV. 1
Jumlah Sarana Pendidikan SD di Kota Semarang

Kecamatan	BPS Kota Semarang 2025		Kemendikdasmen 2024/2025	
	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta
Mijen	24	7	24	7
Gunungpati	32	8	33	7
Banyumanik	31	13	31	13
Gajahmungkur	14	7	14	7
Semarang Selatan	14	15	14	15
Candisari	16	10	16	10
Tembalang	21	16	21	17
Pedurungan	32	17	32	17
Genuk	17	8	17	9
Gayamsari	16	5	16	5
Semarang Timur	14	13	14	13
Semarang Utara	13	20	13	20
Semarang Tengah	13	20	13	20
Semarang Barat	27	16	27	16
Tugu	13	1	13	1
Ngaliyan	28	9	28	10
Kota Semarang	325	185	326	187
Total	510		513	

Sumber: BPS Kota Semarang 2025, Kemendikdasmen 2024/2025, Olah Data 2025

Berdasarkan tabel jumlah sarana pendidikan diatas, Kota Semarang memiliki perbedaan jumlah sarana pendidikan SD antara jumlah sarana yang bersumber dari BPS Kota Semarang dengan jumlah sarana yang bersumber dari Kemendikdasmen. Dimana perbedaan tersebut ada pada Kecamatan Gunungpati untuk sekolah negeri dengan penambahan sebanyak 1 sekolah, dan untuk sekolah swasta ada pada Kecamatan Ngaliyan dengan penambahan sebanyak 1 sekolah serta pengurangan 1 sekolah pada

Kecamatan Gunungpati. Didapatkan jumlah sarana pendidikan menurut BPS, yaitu sebanyak 510 sarana, sedangkan jumlah sarana pendidikan menurut Kemendikdasmen sebanyak 513 sarana.

Dari banyaknya jumlah sarana pendidikan SD yang ada di Kota Semarang, dapat dilihat bahwa di setiap kecamatannya memiliki jumlah dan sebaran sarana pendidikan SD yang berbeda-beda. Persebaran sarana pendidikan pada suatu wilayah mengacu pada distribusi sarana yang diharapkan tersebar secara merata di seluruh wilayahnya. Dimana persebaran sarana pendidikan SD yang ada di Kota Semarang memiliki peran penting dalam pemerataan pendidikan agar tidak terjadinya ketimpangan antar wilayah sehingga seluruh lapisan masyarakat Kota Semarang dapat merasakan pendidikan secara adil, khususnya pada daerah perkotaan dengan daerah pinggirannya. Pemerataan sarana pendidikan SD tersebut tidak hanya dalam jumlah sarannya saja, tetapi juga dalam kualitas sarpras pendidikan di setiap wilayahnya. Untuk lebih jelasnya mengenai persebaran sarana pendidikan SD di Kota Semarang, berikut disajikan tabel sampel sarana pendidikan SD per kecamatannya yang ada di Kota Semarang.

Tabel IV.2

Sampel Sebaran Sarana Pendidikan SD Menurut Kecamatan di Kota Semarang

Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Mijen	SDN Tambangan 01	110.309762	-7.082759	
Gunungpati	SDN Ngijo 02	110.375150	-7.079683	

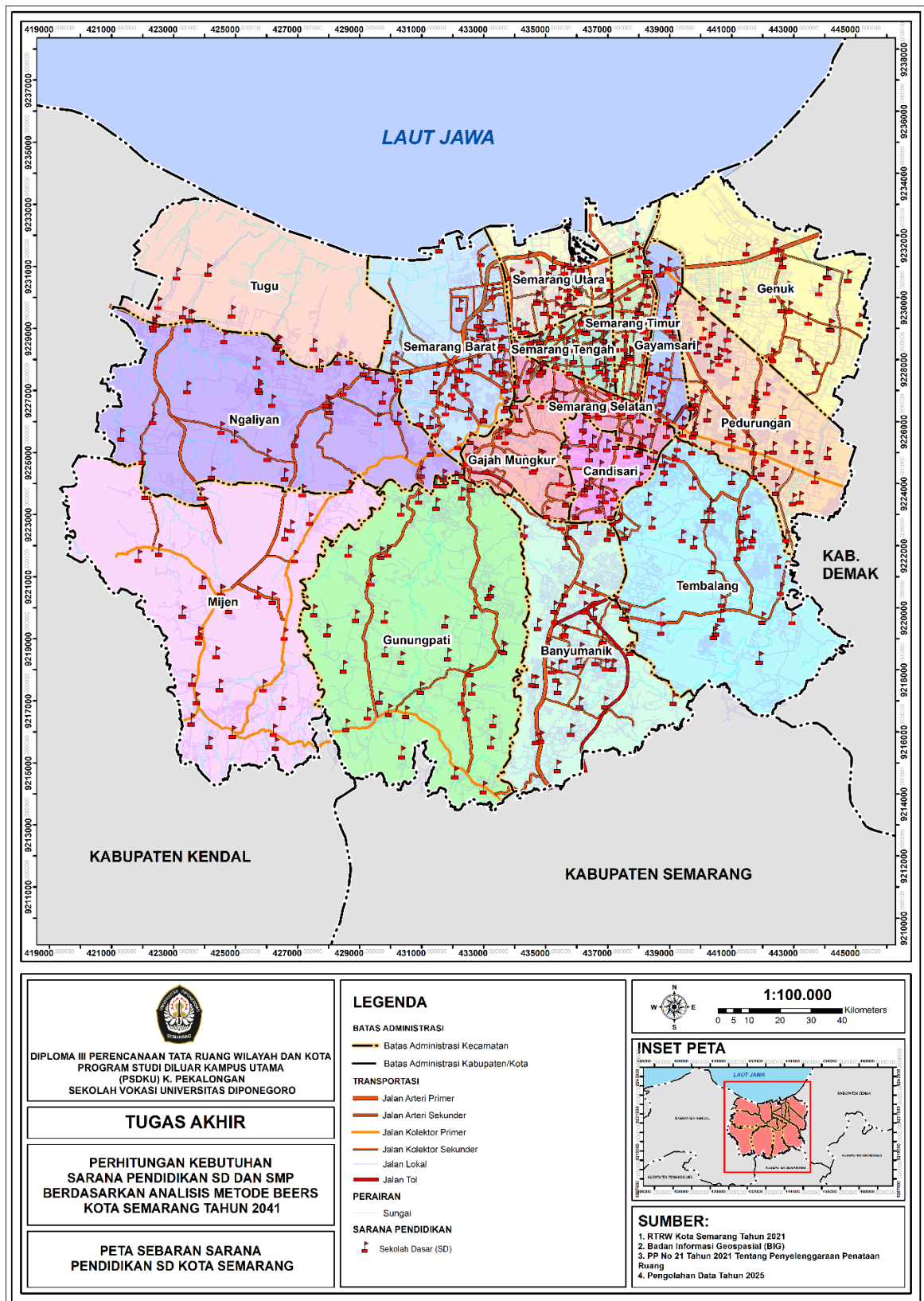
Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Banyumanik	SD Islam Hidayatullah	110.417311	-7.062766	
Gajahmungkur	SD Islam Al Huda	110.398304	-7.005227	
Semarang Selatan	SDN Peleburan 03	110.427164	-6.998386	
Candisari	SDN Jomblang 03	110.439110	-7.018574	
Tembalang	SD Bina Harapan	110.471665	-7.037163	

Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Pedurungan	SD Budi Luhur	110.451711	-7.004784	
Genuk	SDN Genuksari 02	110.478019	-6.965080	
Gayamsari	SDN Gayamsari 01	110.451545	-7.002269	
Semarang Timur	SD Bugangan 02	110.441322	-6.976460	
Semarang Utara	SDN Dadapsari	110.418675	-6.966260	

Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Semarang Tengah	SDN Karangkidul	110.430465	-6.992588	
Semarang Barat	SDN Kalibanteng Kidul 01	110.385186	-6.990375	
Tugu	SDN Mangkang Wetan 03	110.308569	-6.970504	
Ngaliyan	SDN Ngaliyan 01	110.348423	-6.996322	

Sumber: Hasil Observasi, Tahun 2025

Sarana Pendidikan SD yang ada di Kota Semarang mayoritas memiliki kondisi yang baik, terutama yang terdapat pada pusat perkotaan. Untuk yang ada di daerah pinggiran perkotaan, terdapat sarana yang memiliki kondisi kurang baik, baik itu dalam kualitasnya, maupun pada kondisi bangunan sarannya. Namun untuk aksesibilitasnya, rata-rata memiliki akses yang mudah dijangkau oleh banyak orang dengan kondisi yang baik dan juga dilewati oleh transportasi umum. Sarana yang tidak dilalui oleh transportasi umum dikarenakan lokasinya yang berada pada gang sempit atau bukan pada jalan umum. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan peta sebaran sarana Pendidikan SD di Kota Semarang.



Sumber: RTRW Kota Semarang Tahun 2021

Gambar IV.1
Peta Sebaran Sarana Pendidikan SD di Kota Semarang

4.1.2 Jumlah dan Persebaran Sarana Pendidikan SMP

Sarana pendidikan merupakan suatu peralatan seperti ruang kelas, meja, kursi, dan alat lainnya yang dapat mendukung dalam kegiatan pendidikan belajar mengajar (E. Mulyasa Dalam Rosnaeni, 2019). Sarana pendidikan memiliki peran penting dalam suatu wilayah yang berguna dalam meningkatkan kualitas manusia, tingkat perekonomian, dan juga kesejahteraan sosial masyarakat setempat. Pentingnya ketersediaan sarana pendidikan juga bertujuan agar tercapainya tujuan pendidikan dan tidak adanya hambatan yang terjadi pada pembelajaran. Dengan adanya sarana pendidikan yang memadai pada suatu wilayah, akan menjadikan proses belajar mengajar yang nyaman dan efektif sehingga dapat menghasilkan lulusan yang berpengetahuan, berketerampilan, dan berkarakter unggul. Kota Semarang merupakan salah satu kota di provinsi Jawa Tengah yang termasuk pusat perkotaan yang padat oleh penduduk. Padatnya penduduk tersebut tentunya membuat ketersediaan sarana pendidikan di Kota Semarang harus tersebar secara merata, khususnya pada jenjang pendidikan dasar yang harus ditempuh oleh setiap anak berupa sarana pendidikan SMP. Untuk lebih jelasnya mengenai ketersediaan sarana pendidikan SMP di Kota Semarang, berikut disajikan tabel jumlah sarana pendidikan SMP yang ada di Kota Semarang.

Tabel IV.3
Jumlah Sarana Pendidikan SMP di Kota Semarang

Kecamatan	BPS Kota Semarang 2025		Kemendikdasmen 2024/2025	
	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta
Mijen	3	9	3	7
Gunungpati	3	12	3	12
Banyumanik	4	14	4	15
Gajahmungkur	2	7	2	9
Semarang Selatan	4	6	4	7
Candisari	2	7	2	9
Tembalang	4	14	4	15
Pedurungan	4	12	4	12
Genuk	3	6	3	6
Gayamsari	1	7	1	9
Semarang Timur	2	9	2	11
Semarang Utara	1	7	1	7
Semarang Tengah	5	13	5	16
Semarang Barat	4	15	4	17

Kecamatan	BPS Kota Semarang 2025		Kemendikdasmen 2024/2025	
	Negeri	Swasta	Negeri	Swasta
Tugu	1	4	1	4
Ngaliyan	3	5	3	5
Kota Semarang	46	147	46	161
Total	193		207	

Sumber: BPS Kota Semarang 2025, Kemendikdasmen 2024/2025, Olah Data 2025

Berdasarkan tabel diatas, Kota Semarang memiliki jumlah SMP swasta lebih banyak dari pada negri, yang dimana terdapat perbedaan jumlah sarana pendidikan SMP menurut sumber BPS Kota Semarang tahun 2025 dengan Kemendikdasmen 2024/2025. Dimana perbedaan tersebut ada pada masing-masing kecamatan dengan total perbedaan sebanyak 14 sarana. Perbedaan jumlah sarana pendidikan smp ada pada persebaran sarana pendidikan tersebut yang lebih banyak pada kecamatan bagian utara atau pada pusat kota. Dalam suatu wilayah, persebaran sarana pendidikan merupakan hal yang penting agar semua wilayah dapat mengakses pendidikan secara merata. Untuk lebih jelasnya mengenai sebaran sarana pendidikan SMP yang ada di Kota Semarang, berikut disajikan tabel sampel sebaran sarana pendidikan SMP di Kota Semarang.

Tabel IV.4

Sampel Sebaran Sarana Pendidikan SMP Menurut Kecamatan di Kota Semarang

Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Mijen	SMPN 35 Semarang	110.324845	-7.094067	
Gunungpati	SMPN 41 Semarang	110.358224	-7.071920	

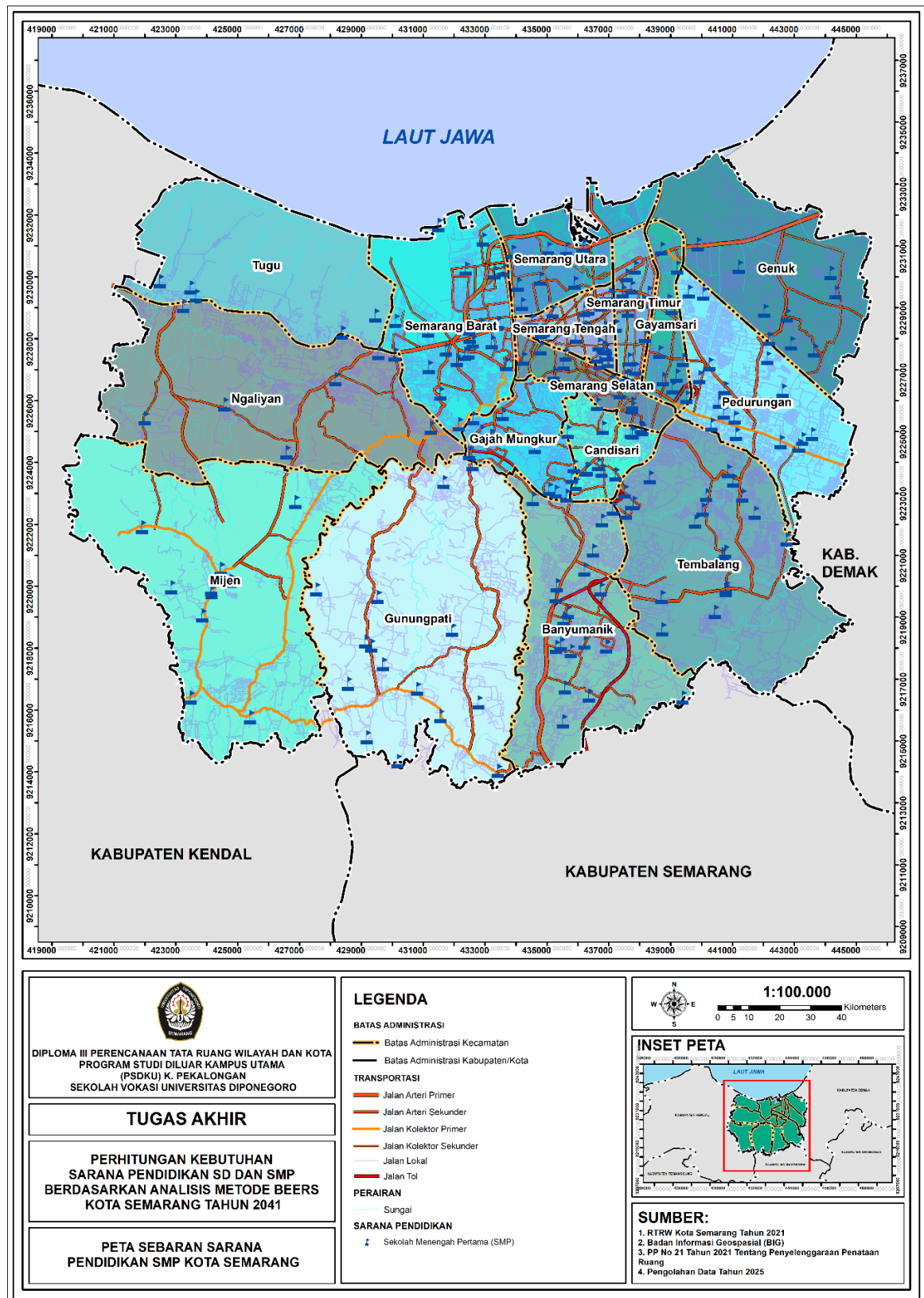
Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Banyumanik	SMPN 12 Semarang	110.417722	-7.063809	
Gajahmungkur	SMPN 13 Semarang	110.395158	-7.012078	
Semarang Selatan	SMPN 40 Semarang	110.404272	-6.989461	
Candisari	SMPN 8 Semarang	110.436544	-7.011303	
Tembalang	SMPN 29 Semarang	110.464395	-7.022756	

Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Pedurungan	SMPN 9 Semarang	110.459521	-7.009176	
Genuk	SMPN 43 Semarang	110.475407	-6.975747	
Gayamsari	SMP Purnama 2	110.449942	-6.994717	
Semarang Timur	SMP DR. TJIPTO	110.440547	-6.983075	
Semarang Utara	SMP Muhamadiyyah 6 Semarang	110.409714	-6.966161	

Kecamatan	Nama Sarana Pendidikan SD	Koordinat		Dokumentasi
		X	Y	
Semarang Tengah	SMPN 32 Semarang	110.428692	-6.986353	
Semarang Barat	SMP Tri Mulya	110.387595	-6.988288	
Tugu	SMP Hasanuddin 6	110.351253	-6.981722	
Ngaliyan	SMPN 16 Semarang	110.339825	-7.003016	

Sumber: Hasil Observasi, Tahun 2025

Berdasarkan tabel diatas, Kota Semarang mayoritas memiliki kondisi sarana pendidikan smp dengan kondisi yang baik. Kualitas sarana Pendidikan smp yang baik lebih banyak ditemukan pada pusat perkotaan dibandingkan dengan daerah pinggiran perkotaan. Jika dilihat dari segi bangunan dan juga aksesibilitasnya, sarana pendidikan smp memiliki bangunan yang layak dengan aksesibilitas yang mudah dijangkau oleh banyak orang. Dimana rata-rata aksesibilitas di Kota Semarang dilewati oleh transportasi umum yang dapat memudahkan siswa. Untuk lebih jelasnya mengenai sebaran sarana Pendidikan smp, berikut disajikan peta sebaran sarana Pendidikan SMP di Kota Semarang.



Sumber: RTRW Kota Semarang Tahun 2021

Gambar IV.2

Peta Sebaran Sarana Pendidikan SMP di Kota Semarang

4.1.3 Jumlah Sarana Pendidikan SD dan SMP Yang Kekurangan Siswa atau Tutup Permanen

Sarana pendidikan merupakan salah satu fasilitas umum yang penting dan tidak dapat dipisahkan dari beberapa fasilitas umum lainnya. Sarana pendidikan menjadi suatu bagian utama dalam proses pembelajaran yang sangat penting untuk dipenuhi agar dapat mencapai tujuan pendidikan tanpa adanya hambatan atau kendala apabila suatu sarana pendidikan tidak dipenuhi dengan baik (Tajimudin, Sanusi Dalam Hidayat Rizandi et al., 2023). Menurut Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.378/KPTS/1987, terdapat beberapa jenis fasilitas pendidikan, yaitu Taman Kanak-kanak (TK) yang merupakan fasilitas untuk anak-anak rentang umur 5-6 tahun sebagai pendidikan paling dasar. Kemudian terdapat sarana pendidikan Sekolah Dasar (SD) yang merupakan pendidikan dasar yang ditunjukkan untuk anak usia 7-12 tahun.

Selanjutnya terdapat sarana pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang melayani pendidikan lanjut dari lulusan sekolah dasar. Kemudian yang terakhir terdapat sarana pendidikan Sekolah Menengah Umum (SMU) yang melayani pendidikan lanjut dari lulusan sekolah menengah (Tahir & Nahdatunnisa, 2020). Dalam suatu wilayah, terdapat beberapa sekolah yang memiliki kekurangan siswa atau bahkan sampai tutup permanen. Hal tersebut dapat disebabkan adanya jumlah sarana pendidikan yang tidak merata dan tidak sebanding dengan jumlah penduduk yang ada pada wilayah tersebut. Adanya sistem zonasi juga dapat menyebabkan ketimpangan jumlah siswa pada suatu sarana pendidikan. Dimana wilayah yang padat penduduk lebih banyak menerima siswa sedangkan wilayah dengan jumlah penduduk kurang dari wilayah lain terutama daerah pinggiran kota akan mengalami kekurangan siswa.

Menurut Data Pokok Pendidikan (DAPODIK), Kota Semarang memiliki sarana pendidikan yang mengalami tutup permanen dan juga terdapat sarana pendidikan yang kekurangan siswa. Dimana total sarana pendidikan yang mengalami kekurangan siswa dan juga tutup permanen untuk sarana pendidikan SD sebanyak 227 sekolah sedangkan untuk sarana pendidikan SMP sebanyak 50 sekolah. Penentuan mengenai sarana pendidikan yang mengalami tutup permanen dan juga kekurangan siswa tersebut dilihat berdasarkan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah yang menyebutkan mengenai aturan pengisian jumlah rombongan belajar berdasarkan rasio jumlah peserta didik. Untuk lebih jelasnya mengenai aturan rombongan belajar dan juga jumlah siswa, berikut disajikan tabel aturan rombel berdasarkan rasio jumlah peserta didik yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV.5

Aturan Rombongan Belajar Berdasarkan Rasio Jumlah Peserta Didik

No.	Sarana Pendidikan	Jumlah Rombongan Belajar	Jumlah Maksimum Peserta Didik Per Rombongan Belajar
1.	SD	6-24	28
2.	SMP	3-33	32
3.	SMA	3-36	36
4.	SMK	3-72	36
5.	SDLB	6	5
6.	SMPLB	3	8
7.	SMAPLB	3	8

Sumber: <http://dapo.dikdasmen.kemdikbud.go.id>

Berdasarkan aturan diatas, untuk sarana pendidikan jenjang SD memiliki jumlah rombongan belajar minimal 6 dan maksimal 24 rombel dengan jumlah maksimum sebanyak 28 siswa. Sedangkan untuk sarana Pendidikan jenjang SMP memiliki rombongan belajar minimal 3 dan maksimal 33 rombel dengan jumlah maksimum 32 siswa. Sarana Pendidikan SD maupun SMP yang mengalami tutup permanen dan kekurangan di Kota Semarang dilihat berdasarkan jumlah minimal rombongan belajar dan juga jumlah maksimal peserta didik. Dimana untuk lebih jelasnya, berikut disajikan tabel sampel sekolah yang mengalami tutup permanen dan kekurangan siswa di Kota Semarang.

Tabel IV.6

**Sampel Sekolah Yang Kekurangan Siswa
dan Yang Tutup Permanen di Kota Semarang**

No.	Nama Sarana Pendidikan	Kecamatan	Keterangan	Dokumentasi
Sekolah Dasar (SD)				
1.	SDN Petompon 3	Gajah Mungkur	102 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 66 Siswa)	

No.	Nama Sarana Pendidikan	Kecamatan	Keterangan	Dokumentasi
2.	SDN Candi 3	Candisari	104 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 64 Siswa)	
3.	SDN Wonodri	Semarang Selatan	98 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 70 Siswa)	
4.	SDN Karangtenpel	Semarang Timur	116 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 52 Siswa)	
5.	SDN Karang Kidul	Semarang Tengah	97 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 71 Siswa)	
6.	SD Islam Darurrohman	Genuk	66 Siswa 5 Rombel (Kekurangan 102 Siswa dan 1 Rombel)	

No.	Nama Sarana Pendidikan	Kecamatan	Keterangan	Dokumentasi
7.	SD Bina Harapan	Tembalang	31 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 137 Siswa)	
8.	SD Islam Kasih Ibu	Pedurungan	71 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 97 Siswa)	
9.	SD Islam Hidayatullah 02	Banyumanik	91 Siswa 5 Rombel (Kekurangan 77 Siswa dan 1 Rombel)	
10.	SD Wijaya Kusuma 02	Gunungpati	108 Siswa 6 Rombel (Kekurangan 60 Siswa)	
Sekolah Menengah Pertama (SMP)				
1.	SMP Al Ishlah	Tembalang	50 Siswa 3 Rombel (Kekurangan 46 Siswa)	

No.	Nama Sarana Pendidikan	Kecamatan	Keterangan	Dokumentasi
2.	SMP Hassanuddin 3	Semarang Tengah	86 Siswa 4 Rombel (Kekurangan 10 Siswa)	
3.	SMP IT Bunayya Semarang	Banyumanik	29 Siswa 2 Rombel (Kekurangan 67 Siswa)	
4.	SMP YPE Semarang	Gunungpati	25 Siswa 3 Rombel (Kekurangan 71 Siswa)	
5.	SMP Hasanuddin 4	Mijen	47 Siswa 3 Rombel (Kekurangan 49 Siswa)	
6.	SMP Kyai Ageng Pandanaran	Pedurungan	35 Siswa 3 Rombel (Kekurangan 61 Siswa)	
7.	SMP Perdana	Gayamsari	Tutup Permanen	

No.	Nama Sarana Pendidikan	Kecamatan	Keterangan	Dokumentasi
8.	SMP Pancasila	Semarang Timur	Tutup Permanen	

Sumber: Hasil Survey, Olah Data 2025

Pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa sarana pendidikan SD di Kota Semarang lebih banyak ditemukan kekurangan siswa sedangkan untuk sarana Pendidikan SMP di Kota Semarang terdapat sarana pendidikan yang kekurangan siswa dan juga terdapat sarana Pendidikan yang mengalami tutup permanen dengan bangunan yang terbengkalai.

4.2 Identifikasi Karakteristik Jumlah dan Struktur Penduduk Kota Semarang Tahun 2014-2024

Karakteristik jumlah dan struktur penduduk pada suatu wilayah merujuk pada berbagai aspek yang menggambarkan populasi berdasarkan jumlah penduduk dan struktur penduduk di suatu wilayah. Jumlah penduduk merupakan sekumpulan orang yang telah mematuhi aturan negara yang bertempat tinggal di suatu negara pada kurun waktu tertentu (Yenny & Anwar, 2020). Sedangkan struktur penduduk sendiri merupakan jumlah, persebaran, dan komposisi dari suatu penduduk yang mengalami perubahan dari satu waktu ke waktu lain yang ada pada suatu wilayah.

4.2.1 Penduduk Menurut Kelompok Umur

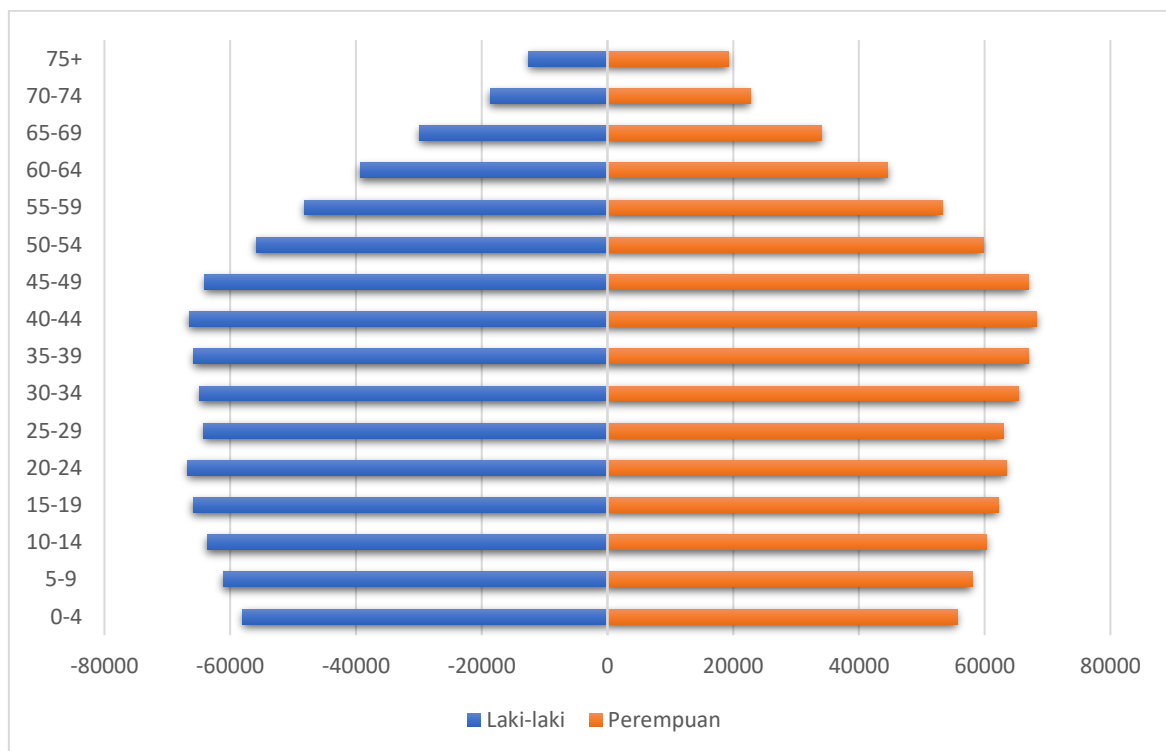
Penduduk yang ada pada suatu wilayah tentunya memiliki jumlah dan struktur penduduk yang berbeda-beda, Dimana terdapat wilayah yang mengalami peningkatan jumlah penduduk dan juga terdapat wilayah yang mengalami penurunan jumlah penduduk atau biasa disebut dengan pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk merupakan suatu angka yang memberikan gambaran mengenai adanya peningkatan maupun penurunan jumlah penduduk dalam jangka waktu tertentu yang terjadi pada suatu wilayah. Karakteristik jumlah dan struktur penduduk di suatu wilayah dapat digambarkan dari jumlah penduduk menurut kelompok umur yang biasanya disajikan juga dalam bentuk piramida penduduk berdasarkan umur lima tahunan. Selain itu juga dibedakan menurut jenis kelamin dan terbagi juga menjadi dua kelompok utama berupa penduduk pada usia muda dan juga penduduk usia tua. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan tabel jumlah dan struktur penduduk Kota Semarang tahun 2014-2024.

Tabel IV.7
Penduduk Menurut Kelompok Umur Kota Semarang Tahun 2014-2024

Kelompok Umur	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0-4	127.144	128.160	130.294	124.855	130.121	100.323	117.085	116.177	115.384	114.140	113.634
5-9	126.317	127.296	131.909	125.206	133.452	118.696	122.988	121.932	121.061	120.330	119.165
10-14	122.605	123.540	132.709	132.470	135.380	124.151	126.945	125.648	124.332	124.660	123.959
15-19	146.865	147.816	149.474	149.301	150.703	124.141	130.816	129.178	127.834	128.960	128.027
20-24	155.126	156.023	176.013	195.427	184.371	124.584	127.826	125.551	123.356	129.450	130.152
25-29	149.777	150.794	157.822	157.058	165.799	132.870	130.016	128.973	127.842	127.630	127.180
30-34	139.641	140.630	137.870	139.728	137.330	138.980	132.695	132.127	131.434	130.860	130.298
35-39	125.471	126.367	133.647	144.722	134.667	169.315	135.294	135.236	135.311	133.310	132.728
40-44	119.109	119.929	124.926	120.652	128.270	169.718	134.160	134.398	134.405	135.200	134.793
45-49	106.592	107.253	118.014	123.842	121.124	151.385	120.315	121.310	122.443	128.500	130.911
50-54	90.286	90.773	108.391	106.267	113.779	133.576	106.845	108.078	109.113	113.330	115.617
55-59	64.364	64.654	86.662	85.192	93.851	109.053	91.166	93.158	95.163	98.850	101.326
60-64	36.731	36.858	52.844	60.663	59.577	91.400	72.877	74.977	77.040	81.140	83.860
65+	74.878	75.173	88.853	87.709	97.690	66.729	104.496	109.821	115.257	128.390	137.183
Jumlah Total	1.584.906	1.595.266	1.729.428	1.753.092	1.786.114	1.967.551	1.653.524	1.656.564	1.659.975	1.694.740	1.708.833

Sumber: Kota Semarang Dalam Angka 2015-2025, Olah Data 2025

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa jumlah dan stuktur penduduk di Kota Semarang mengalami peningkatan dan juga penurunan dari tahun 2014 hingga tahun 2024. Untuk kelompok umur sekolah pada jenjang SD dan SMP, yaitu umur 7 tahun hingga 15 tahun juga mengalami peningkatan dan penurunan jumlah penduduk. Pada tahun 2014 hingga tahun 2016, jumlah penduduk usia sekolah SD dan SMP mengalami peningkatan, namun pada tahun 2017 hingga tahun 2021 terus berulang mengalami peningkatan dan juga penurunan. Kemudian pada tahun 2022 sampai dengan tahun 2024, jumlah penduduk pada usia sekolah SD dan SMP mengalami penurunan. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan piramida penduduk Kota Semarang Tahun 2024.



Sumber: Kota Semarang Dalam Angka 2025, Olah Data 2025

Gambar IV.3

Piramida Penduduk Kota Semarang Tahun 2024

Berdasarkan piramida diatas, piramida penduduk dibagi menjadi dua jenis kelompok umur, yaitu usia produktif dan non produktif. Kota Semarang memiliki proporsi piramida penduduk yang lebih banyak angka kelahiran dan juga memiliki lebih banyak penduduk pada usia produktif. Usia produktif sendiri umumnya berada pada usia 15-64 tahun, sedangkan usia non produktif berada pada usia 65-75+ dan untuk usia 0-4 tahun dikatakan usia yang belum produktif. Pada piramida penduduk Kota Semarang, usia 15-64 tahun memiliki proporsi yang lebih besar sehingga Kota Semarang lebih banyak memiliki penduduk pada usia muda dibandingkan penduduk usia tua.

4.2.2 Angka Partisipasi Kasar (APK)

Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Angka Partisipasi Kasar (APK) merupakan suatu persentase hasil perbandingan dari jumlah siswa yang ada pada jenjang pendidikan tertentu dengan jumlah penduduk usia sekolah pada jenjang tertentu. Angka Partisipasi Kasar (APK) menggambarkan tingkat partisipasi pendidikan yang ada pada suatu wilayah yang dilihat dari siswa yang bersekolah pada jenjang pendidikan tertentu namun hanya menghitung semua siswa yang terdaftar tanpa memperhatikan kesesuaian usia sekolah. Jika semakin tinggi nilai dari APK menandakan bahwa semakin banyak anak usia sekolah yang bersekolah pada jenjang pendidikan tertentu atau juga banyak anak yang ada diluar usia sekolah. Berikut merupakan rumus dari Angka Partisipasi Kasar (APK).

$$APK = \left(\frac{\text{Jumlah Siswa Terdaftar}}{\text{Jumlah Penduduk Usia Sekolah}} \right) \times 100\%$$

Jumlah Angka Partisipasi Kasar (APK) pada suatu wilayah tentunya memiliki jumlah yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan masing-masing wilayah memiliki jumlah siswa yang terdaftar pada jenjang pendidikan tertentu dan jumlah penduduk usia sekolah yang berbeda. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan Angka Partisipasi Kasar (APK) Kota Semarang tahun 2020-2024.

Tabel IV.8

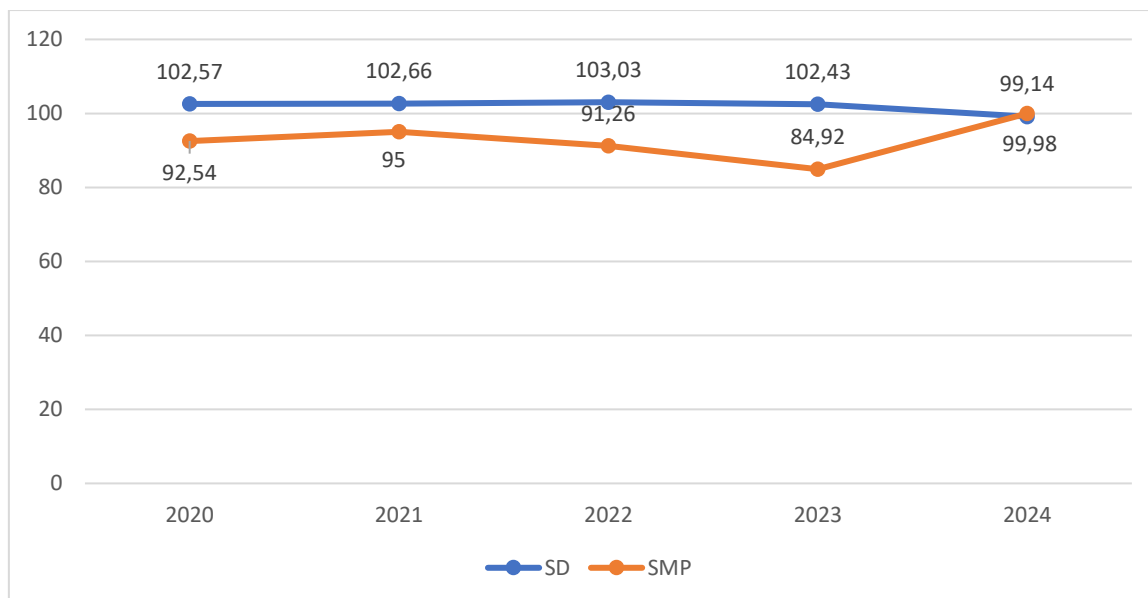
Angka Partisipasi Kasar (APK) Kota Semarang Tahun 2020-2024

Jenjang Pendidikan	Angka Partisipasi Kasar (APK) Dalam Persen				
	2020	2021	2022	2023	2024
SD	102,57	102,66	103,03	102,43	99,14
SMP	92,54	95,00	91,26	84,92	99,98
SMA	104,60	105,01	104,23	102,59	75,50

Sumber: Kota Semarang Dalam Angka 2021-2025

Angka Partisipasi Kasar (APK) yang ada di Kota Semarang dari tahun 2020 hingga tahun 2024 mengalami peningkatan dan juga penurunan. Peningkatan APK pada jenjang pendidikan SD sendiri terjadi pada tahun 2020 ke 2021, yaitu sebanyak 0,09% dan juga dari 2021 ke 2022 sebanyak 0,37%. Namun pada tahun 2022 hingga tahun 2024 APK Kota Semarang jenjang pendidikan SD terus mengalami penurunan dimana penurunan dari tahun 2022 ke 2024 sebesar 3,89%. Kemudian untuk jenjang pendidikan SMP, pada tahun 2020 hingga 2021 mengalami peningkatan sebesar 2,46%. Namun pada tahun 2021 hingga tahun 2023 APK jenjang pendidikan SMP juga mengalami penurunan sebesar 10,08%. Akan tetapi pada jenjang SMP pada tahun 2024 mengalami peningkatan kembali sebesar

15,09%. Untuk lebih jelasnya mengenai peningkatan dan penurunan Angka Partisipasi Kasar (APK) Kota Semarang, berikut disajikan grafik pertumbuhan APK Kota Semarang tahun 2020-2024.



Sumber: Kota Semarang Dalam Angka 2021-2025, Olah Data 2025

Gambar IV.4

Grafik Angka Partisipasi Kasar (APK) Kota Semarang Tahun 2020-2024

4.2.3 Angka Partisipasi Murni (APM)

Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Angka Partisipasi Murni (APM) merupakan nilai persentase dari hasil perbandingan antara jumlah siswa usia sekolah pada jenjang pendidikan tertentu dengan jumlah penduduk usia yang sesuai. Perhitungan APM tersebut hanya mempertimbangkan jumlah siswa yang berada dalam rentang usia yang sesuai pada jenjang pendidikan tertentu sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai tingkat partisipasi pendidikan berdasarkan kesesuaian usia pada jenjang pendidikan tertentu. Jika semakin tinggi nilai dari APM, maka dapat diartikan semakin banyak jumlah anak yang bersekolah sesuai usianya yang tepat di jenjang pendidikannya. Untuk lebih jelasnya, berikut rumus perhitungan APM.

$$APM = \left(\frac{\text{Jumlah Siswa Terdaftar (Usia Sesuai)}}{\text{Jumlah Penduduk Usia Sekolah Sesuai}} \right) \times 100\%$$

Jumlah Angka Partisipasi Murni pada suatu wilayah berbeda, yaitu ada yang mengalami kenaikan maupun penurunan. Adanya peningkatan dan penurunan tersebut

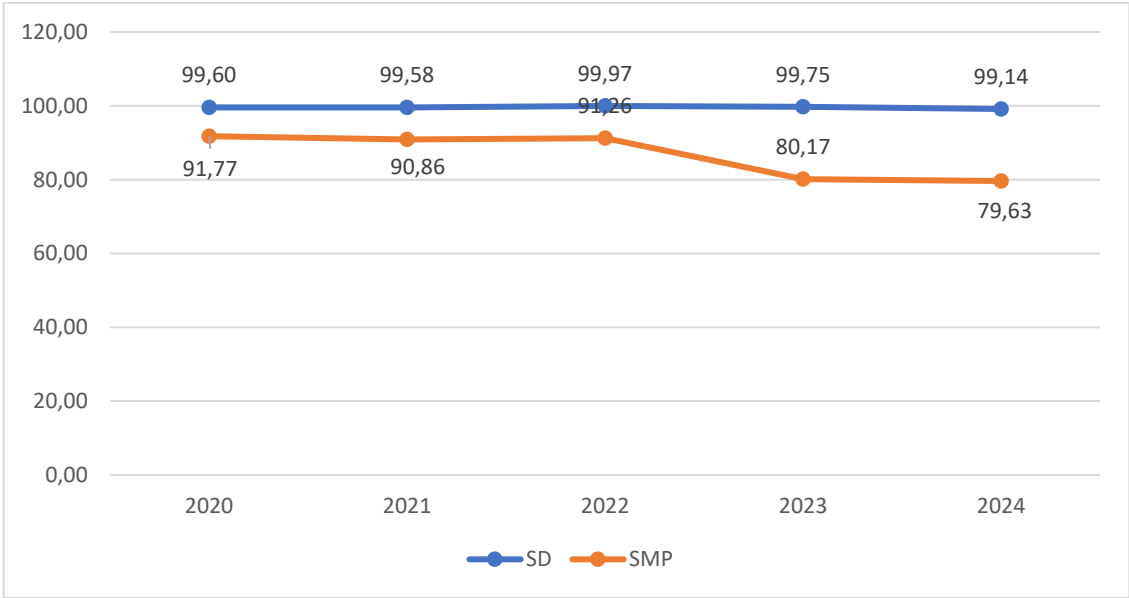
disebabkan dari perubahan jumlah siswa yang terdaftar dengan jumlah penduduk usia sekolah yang sesuai yang ada di suatu wilayah. Untuk lebih jelasnya mengenai APM, berikut disajikan tabel APM Kota Semarang Tahun 2020-2024.

Tabel IV.9
Angka Partisipasi Murni (APM) Kota Semarang Tahun 2020-2024

Jenjang Pendidikan	Angka Partisipasi Murni (APM) Dalam Persen				
	2020	2021	2022	2023	2024
SD	99,60	99,58	99,97	99,75	99,14
SMP	91,77	90,86	91,26	80,17	79,63
SMA	69,95	70,23	70,24	61,01	60,49

Sumber: Kota Semarang Dalam Angka 2021-2025

Berdasarkan tabel diatas, APM Kota Semarang tahun 2020-2021 pada jenjang pendidikan SD dan SMP sama-sama mengalami penurunan. Kemudian pada tahun 2021-2022 kembali mengalami peningkatan sebesar 0,39% untuk SD, dan 0,4% untuk SMP. Pada tahun 2022 hingga 2024 APM untuk jenjang pendidikan SD dan SMP terus mengalami penurunan yang dimana penurunan untuk SD sebesar 0,83% sedangkan untuk SMP mengalami penurunan sebesar 11,63%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa jumlah siswa yang terdaftar sesuai usia dan jumlah penduduk pada usia sekolah tertentu di Kota Semarang terus mengalami penurunan. Untuk lebih jelasnya mengenai kenaikan dan penurunan APM, berikut disajikan grafik pertumbuhan APM di Kota Semarang.



Sumber: Kota Semarang Dalam Angka 2021-2025, Olah Data 2025

Gambar IV.5
Grafik Angka Partisipasi Murni (APM) Kota Semarang Tahun 2020-2024

4.3 Analisis Kebutuhan Sarana Pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang Menggunakan Metode Beers Tahun 2041

Analisis mengenai perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang terdapat beberapa proses yang dilakukan, yaitu dengan melakukan perhitungan proyeksi penduduk berdasarkan usia lima tahun terlebih dahulu. Selanjutnya data mengenai kelompok umur lima tahunan yang sudah diproyeksikan kemudian dilanjutkan analisis dengan melakukan perhitungan menggunakan metode beers dengan koefisien beers dari hasil proyeksi penduduk. Data dari hasil analisis metode beers nantinya akan menghasilkan kelompok umur tunggal yang digunakan untuk menghitung kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang dari jumlah penduduk usia sekolah dengan bersumber dari SNI mengenai kebutuhan sarana pendidikan.

4.3.1 Proyeksi Penduduk Menggunakan Metode Aritmatik, Geometrik, dan Eksponensial Menurut Kelompok Umur Kota Semarang

Proyeksi Penduduk merupakan suatu perhitungan matematik dengan menggunakan peralatan statistik yang dibuat berdasarkan asumsi-asumsi tertentu untuk ramalan di masa yang akan datang (Karyana & Rusliana, 2021). Pada perhitungan proyeksi bab ini, metode yang akan digunakan yaitu metode matematik yang dimana metode tersebut sering disebut sebagai metode tingkat pertumbuhan penduduk. Perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode matematik dengan tingkat pertumbuhan yang stabil terdapat 3 metode yang dapat digunakan, yaitu metode linear aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial (Handiyatmo et al., 2010). Data yang digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk pada laporan ini yang menggunakan ketiga metode tersebut, yaitu dengan memakai data jumlah total penduduk berdasarkan kelompok usia 5 tahun Kota Semarang dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Hal tersebut dikarenakan jumlah penduduk kelompok umur 5 tahunan perlu diproyeksikan sampai tahun 2041 untuk mengetahui kebutuhan sarana pendidikan menurut kelompok umur tertentu pada analisis selanjutnya. Setelah melakukan perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan tiga metode, maka menghasilkan r mendekati 1 dari metode agregat. Untuk berjalan ke tahap selanjutnya, hasil dari proyeksi menggunakan agregat akan dilakukan penentuan laju pertumbuhan penduduk (r) yang memiliki hasil mendekati 1 dengan metode trendline dan standar deviasi yang nantinya akan dipakai dalam analisis selanjutnya. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan proyeksi penduduk, berikut disajikan tabel perhitungan proyeksi penduduk Kota Semarang untuk mengetahui penduduk di masa depan pada tahun 2041.

Tabel IV.10

Proyeksi Penduduk Kelompok Umur Kota Semarang Tahun 2041 Menggunakan Metode Matematik

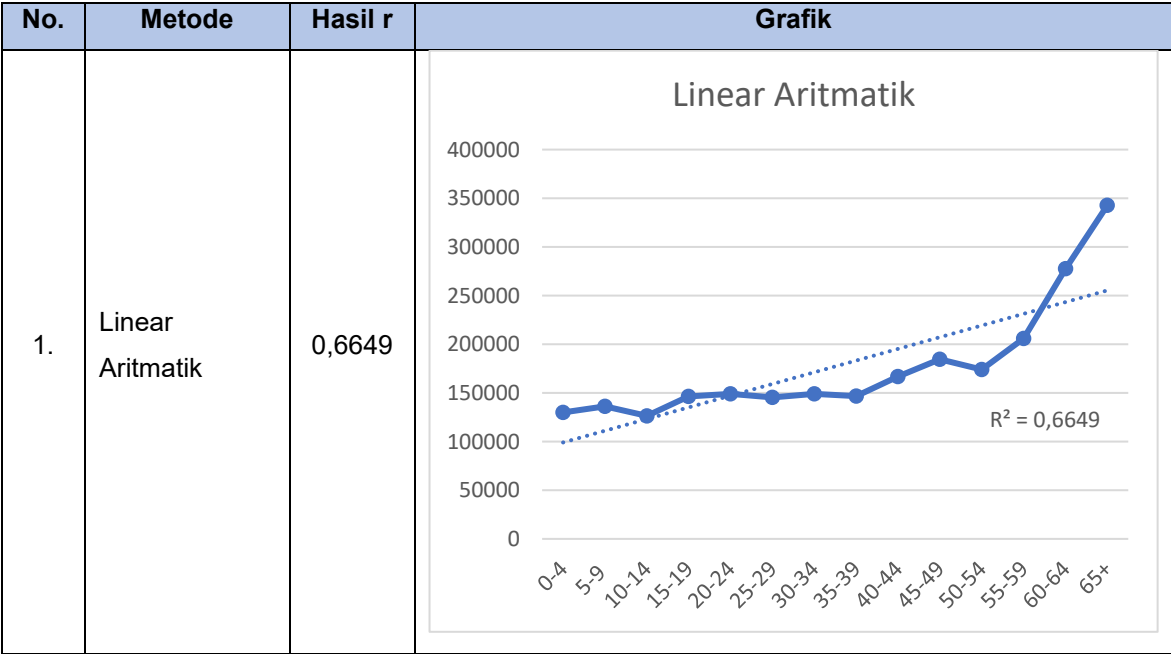
Kelompok Umur	Jumlah Penduduk		Proyeksi Tahun 2041					
			Linear Aritmatik		Geometrik		Eksponensial	
			(Herlina et al., 2023)		(Suheri et al., 2019)		(Herlina et al., 2023)	
			Rasio	Hasil Perhitungan	Rasio	Hasil Perhitungan	Rasio	Hasil Perhitungan
	2014	2024	$r = \frac{(\frac{P_t}{P_o}) - 1}{t}$	$Pt = Po (1+rt)$	$r = (\frac{P_t}{P_o})^{\frac{1}{t}} - 1$	$Pt = Po(1 + r)^t$	$r = \frac{\{\ln(\frac{P_t}{P_o})\}}{t}$	$Pt = Poe^{rt}$
0-4	127.144	113.634	0,008	129.997	0,008	131.159	0,008	131.246
5-9	126.317	119.165	0,008	136.325	0,008	137.543	0,008	137.634
10-14	122.605	123.959	0,001	126.423	0,001	126.434	0,001	126.436
15-19	146.865	128.027	0,008	146.463	0,008	147.772	0,008	147.870
20-24	155.126	130.152	0,008	148.894	0,008	150.224	0,008	150.324
25-29	149.777	127.180	0,008	145.494	0,008	146.794	0,008	146.892
30-34	139.641	130.298	0,008	149.061	0,008	150.393	0,008	150.493
35-39	125.471	132.728	0,006	146.546	0,006	146.865	0,006	146.874
40-44	119.109	134.793	0,013	166.742	0,012	168.410	0,012	168.434
45-49	106.592	130.911	0,023	184.672	0,021	189.509	0,021	189.553
50-54	90.286	115.617	0,028	174.005	0,025	180.445	0,025	180.495
55-59	64.364	101.326	0,057	206.064	0,046	229.330	0,045	229.448
60-64	36.731	83.860	0,128	277.539	0,086	370.591	0,083	370.939
65+	74.878	137.183	0,083	342.650	0,062	407.946	0,061	408.228
Jumlah Total	1.584.906	1.708.833	0,008	1.949.344	0,008	1.956.828	0,008	1.956.995

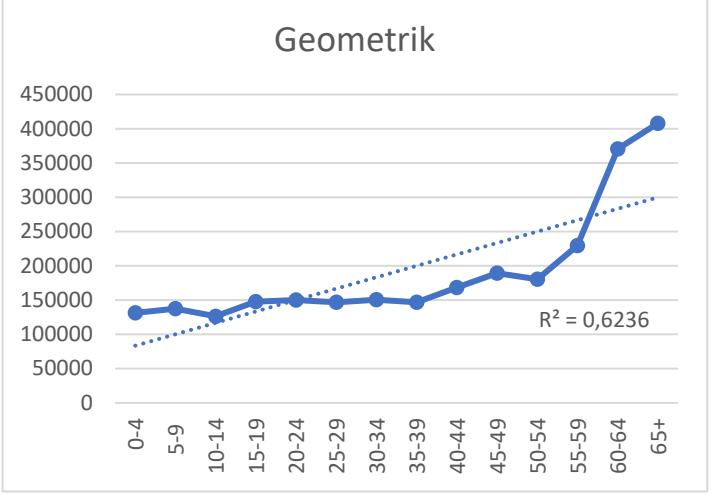
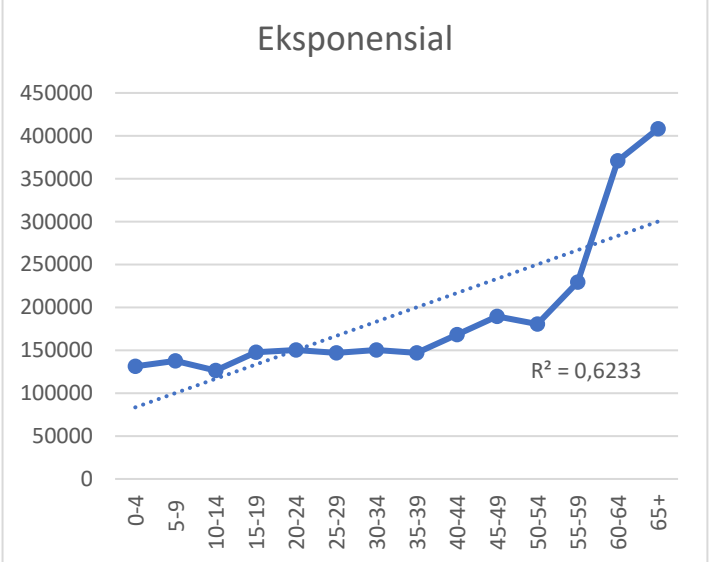
Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan proyeksi diatas, didapatkan hasil perhitungan proyeksi penduduk Kota Semarang menurut kelompok umur menggunakan jumlah penduduk kurun waktu 10 tahun, yaitu tahun 2014 sampai dengan tahun 2024 memiliki nilai rasio yang berbeda-beda dari ketiga metode tersebut. Untuk jumlah penduduk yang mengalami peningkatan dari tahun 2014 ke 2024 akan menghasilkan angka rasio yang positif, sedangkan jumlah penduduk yang menurun dari tahun 2014 ke 2024 akan menghasilkan angka rasio yang negatif. Namun pada perhitungan proyeksi penduduk kali ini, hasil rasio yang memiliki angka negatif disamakan dengan hasil rasio pada skala kota yang dimana memiliki hasil rasio 0,008. Hal tersebut bertujuan agar perhitungan proyeksi penduduk yang dilakukan menghasilkan angka positif di masa depan sebagai data untuk menghitung kebutuhan akan sarana pendidikan di masa depan. Setelah melakukan perhitungan menggunakan 3 metode proyeksi diatas, selanjutnya perlu dilakukan metode pendekatan dengan mengetahui berapa hasil r pada grafik masing-masing metode yang menunjukkan angka pertumbuhan proyeksi positif dan meningkat dengan teratur. Angka pertumbuhan yang dapat digunakan merupakan angka dengan hasil mendekati 1 yang dimana dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel IV.11

Metode Pendekatan Hasil r Menurut Trandline



No.	Metode	Hasil r	Grafik
2.	Geometrik	0,6236	
3.	Eksponensial	0,6233	

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Berdasarkan tabel diatas, hasil dari perhitungan proyeksi penduduk menurut kelompok umur lima tahunan Kota Semarang dengan metode pendekatan dari ketiga metode, yaitu metode linear aritmatik, geometrik, dan eksponensial didapatkan hasil r yang mendekati 1 merupakan metode linear aritmatik dengan hasil 0,6649. Hasil proyeksi penduduk dengan r yang lebih mendekati 1 dikatakan memiliki pertumbuhan penduduk yang lebih baik yang ada pada hasil dari ketiga metode tersebut. Oleh karena itu pada perhitungan proyeksi ini, hasil proyeksi penduduk pada tahun 2041 menurut kelompok umur lima tahunan di Kota Semarang yang akan digunakan merupakan hasil proyeksi penduduk menggunakan metode linear aritmatik. Untuk hasil yang lebih maksimal mengenai metode yang akan digunakan, maka akan dilakukan studi comparasi dari ketiga metode. Studi Comparasi sendiri merupakan cara untuk membandingkan hasil dari ketiga metode yang

akan digunakan dalam perhitungan analisis selanjutnya berupa pemecahan umur tunggal. Dimana dari studi comparasi nantinya akan diambil satu metode yang sesuai ketentuan untuk mendapatkan hasil proyeksi yang tepat. Dalam studi comparasi terdapat rumus perhitungan berupa perhitungan standar deviasi dari masing-masing metode. Berikut merupakan rumus standar deviasi (Herlina et al., 2023).

$$S^2 = \left(\frac{n \sum P_t^2 - (\sum P_t)^2}{n(n-1)} \right)$$

Berdasarkan rumus diatas, maka dilakukan perhitungan menurut masing-masing metode, yaitu metode linear aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan tabel hasil perhitungan Standar Deviasi pada ketiga metode.

Tabel IV.12
Hasil Perhitungan Standar Deviasi

Metode	Rumus Perhitungan	Hasil
Linear Aritmatik	$S^2 = \left(\frac{10(4,2890 - (1.949.344)^2)}{10(10 - 1)} \right)$	1,876
Geometri	$S^2 = \left(\frac{10(4,4446 - (1.956.828)^2)}{10(10 - 1)} \right)$	1,912
Eksponensial	$S^2 = \left(\frac{10(4,4460 - (1.956.995)^2)}{10(10 - 1)} \right)$	1,912

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Berdasarkan perhitungan standar deviasi, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan proyeksi dari ketiga metode memiliki standar deviasi yang berbeda. Standar deviasi tersebut digunakan untuk mengetahui pendekatan sebaran data proyeksi dimana dilihat dari pertumbuhan penduduknya yang memiliki hasil mendekati 1 untuk mendapatkan hasil proyeksi yang stabil. Dari hasil perhitungan standar deviasi diatas, didapatkan hasil yang medekati angka 1 dari ketiga metode merupakan metode linear aritmatik dengan hasil 3,518. Sedangkan untuk metode geometrik dan eksponen memiliki hasil yang lebih besar, yaitu 3,656 dan 3,657. Oleh karena itu, metode yang nantinya digunakan dalam perhitungan proyeksi merupakan metode linear aritmatik.

Pendekatan mengenai pertumbuhan penduduk dari proyeksi penduduk yang sudah dilakukan terdapat 3 pendekatan, yaitu dari metode agregat, metode trendline, dan juga metode standar deviasi. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka perlu dilakukannya perbandingan dari ketiga pendekatan pertumbuhan penduduk tersebut yang

tentunya memiliki hasil yang berbeda sesuai rumus perhitungannya. Untuk lebih jelasnya mengenai perbedaan pendekatan pertumbuhan penduduk dari ketiga proyeksi penduduk, yaitu linear aritmatik, geometrik, dan eksponensial, berikut disajikan tabel perbandingan metode pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk di Kota Semarang tahun 2041.

Tabel IV.13
Perbandingan Metode Pendekatan Pertumbuhan Proyeksi Penduduk

Metode	Agregat	Trendline	Standar Deviasi
Linear Aritmatik	0,008	0,6649	1,876
Geometri	0,008	0,6236	1,912
Eksponensial	0,008	0,6233	1,912

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Dari hasil pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk berdasarkan metode agregat, trendline, dan standar deviasi memiliki nilai yang berbeda-beda. Jika dilihat dari hasil perhitungan metode agregat, pertumbuhan proyeksi penduduk Kota Semarang pada tahun 2041 memiliki hasil yang sama dari ketiga metode, yaitu linear aritmatik, geometrik, dan eksponen sebesar 0,008. Sedangkan jika dilihat berdasarkan pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk trendline, hasil menunjukkan bahwa setiap metode linear, geometrik, dan eksponensial memiliki hasil yang berbeda. Untuk linear aritmatik memiliki hasil 0,6649, kemudian geometrik memiliki hasil 0,6236, dan untuk eksponensial memiliki hasil 0,6233 yang dimana hasil yang paling mendekati 1 ada pada metode linear aritmatik. Kemudian untuk perhitungan pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk dengan metode standar deviasi juga memiliki hasil yang berbeda dari ketiga metode linear aritmatik, geometrik, dan eksponensial. Untuk linear aritmatik memiliki hasil 1,876, kemudian untuk geometrik memiliki hasil 1,912 dan untuk eksponensial memiliki hasil 1,912 yang dimana hasil yang paling mendekati angka 1 ada pada metode linear aritmatik. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa jenis metode yang dapat digunakan dalam pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk agar mendapatkan hasil yang stabil dan mengarah ke kondisi ideal, yaitu menggunakan metode linear aritmatik.

4.3.2 Perhitungan Penduduk Menurut Kelompok Umur Tunggal Menggunakan Metode Beers

Metode beers merupakan suatu perhitungan statistik menggunakan data kependudukan yang dimana dari perhitungan menurut data kelompok umur lima tahunan yang nantinya menghasilkan data kelompok umur tunggal atau kelompok umur tertentu yang bertujuan agar data yang dibutuhkan lebih terukur dan akurat (Handiyatmo et al.,

2010). Perhitungan yang dilakukan dengan metode beers yaitu dengan pemecahan penduduk umur lima tahunan menjadi penduduk kelompok umur tunggal dengan menggunakan koefisien beers. Penggunaan koefisien beers tersebut bertujuan menjaga data agar lebih baik dan tetap konsisten. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan rumus pemecah umur tunggal metode beers menggunakan koefisien beers.

Tabel IV.14

Rumus Perhitungan Pemecah Umur Tunggal Metode Beers

UMUR	PERHITUNGAN PENDUDUK UMUR TUNGGAL KOEFISIEN BEERS
0 Tahun	$((0,3333 \times \text{kel um 0-4}) + (-0,1636 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0210 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0796 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0283 \times \text{kel um 20-24}))$
1 Tahun	$((0,2595 \times \text{kel um 0-4}) + (-0,0780 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0130 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0100 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0045 \times \text{kel um 20-24}))$
2 Tahun	$((0,1924 \times \text{kel um 0-4}) + (0,0064 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0184 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0256 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0084 \times \text{kel um 20-24}))$
3 Tahun	$((0,1329 \times \text{kel um 0-4}) + (0,0844 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0054 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0356 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0129 \times \text{kel um 20-24}))$
4 Tahun	$((0,0819 \times \text{kel um 0-4}) + (0,1508 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0158 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0284 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0115 \times \text{kel um 20-24}))$
5 Tahun	$((0,0404 \times \text{kel um 0-4}) + (0,2000 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0344 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0128 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0068 \times \text{kel um 20-24}))$
6 Tahun	$((0,0093 \times \text{kel um 0-4}) + (0,2268 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0402 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0028 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0013 \times \text{kel um 20-24}))$
7 Tahun	$((-0,0108 \times \text{kel um 0-4}) + (0,2272 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0248 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0112 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0028 \times \text{kel um 20-24}))$
8 Tahun	$((-0,0198 \times \text{kel um 0-4}) + (0,1992 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0172 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0072 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0038 \times \text{kel um 20-24}))$
9 Tahun	$((-0,0191 \times \text{kel um 0-4}) + (0,1468 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0822 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0084 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0015 \times \text{kel um 20-24}))$
10 Tahun	$((-0,0117 \times \text{kel um 0-4}) + (0,0804 \times \text{kel um 5-9}) + (0,1570 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0284 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0027 \times \text{kel um 20-24}))$
11 Tahun	$((-0,0020 \times \text{kel um 0-4}) + (0,0160 \times \text{kel um 5-9}) + (0,2200 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0400 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0060 \times \text{kel um 20-24}))$
12 Tahun	$((0,0050 \times \text{kel um 0-4}) + (-0,0280 \times \text{kel um 5-9}) + (0,2460 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0280 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0050 \times \text{kel um 20-24}))$
13 Tahun	$((0,0060 \times \text{kel um 0-4}) + (-0,0400 \times \text{kel um 5-9}) + (0,2200 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0160 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0020 \times \text{kel um 20-24}))$
14 Tahun	$((0,0027 \times \text{kel um 0-4}) + (-0,0284 \times \text{kel um 5-9}) + (0,1570 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0804 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0117 \times \text{kel um 20-24}))$
15 Tahun	$((-0,0117 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0804 \times \text{kel um 10-14}) + (0,1570 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0284 \times \text{kel um 20-24}) + (0,0027 \times \text{kel um 25-29}))$
16 Tahun	$((-0,0020 \times \text{kel um 5-9}) + (0,0160 \times \text{kel um 10-14}) + (0,2200 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0400 \times \text{kel um 20-24}) + (0,0060 \times \text{kel um 25-29}))$
17 Tahun	$((0,0050 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0280 \times \text{kel um 10-14}) + (0,2460 \times \text{kel um 15-19}) + (-0,0280 \times \text{kel um 20-24}) + (0,0050 \times \text{kel um 25-29}))$
18 Tahun	$((0,0060 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0400 \times \text{kel um 10-14}) + (0,2200 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0160 \times \text{kel um 20-24}) + (-0,0020 \times \text{kel um 25-29}))$
19 Tahun	$((0,0027 \times \text{kel um 5-9}) + (-0,0284 \times \text{kel um 10-14}) + (0,1570 \times \text{kel um 15-19}) + (0,0804 \times \text{kel um 20-24}) + (-0,0117 \times \text{kel um 25-29}))$
20 Tahun	$((-0,0117 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0804 \times \text{kel um 15-19}) + (0,1570 \times \text{kel um 20-24}) + (-0,0284 \times \text{kel um 25-29}) + (0,0027 \times \text{kel um 30-34}))$
21 Tahun	$((-0,0020 \times \text{kel um 10-14}) + (0,0160 \times \text{kel um 15-19}) + (0,2200 \times \text{kel um 20-24}) + (-0,0400 \times \text{kel um 25-29}) + (0,0060 \times \text{kel um 30-34}))$
22 Tahun	$((0,0050 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0280 \times \text{kel um 15-19}) + (0,2460 \times \text{kel um 20-24}) + (-0,0280 \times \text{kel um 25-29}) + (0,0050 \times \text{kel um 30-34}))$
23 Tahun	$((0,0060 \times \text{kel um 10-14}) + (-0,0400 \times \text{kel um 15-19}) + (0,2200 \times \text{kel um 20-24}) + (0,0160 \times \text{kel um 25-29}) + (-0,0020 \times \text{kel um 30-34}))$

UMUR	PERHITUNGAN PENDUDUK UMUR TUNGGAL KOEFISIEN BEERS
55 Tahun	$((-0,0117 \times \text{kel um 45-49}) + (0,0804 \times \text{kel um 50-54}) + (0,1570 \times \text{kel um 55-59}) + (-0,0284 \times \text{kel um 60-64}) + (0,0027 \times \text{kel um 65-69}))$
56 Tahun	$((-0,0020 \times \text{kel um 45-49}) + (0,0160 \times \text{kel um 50-54}) + (0,2200 \times \text{kel um 55-59}) + (-0,0400 \times \text{kel um 60-64}) + (0,0060 \times \text{kel um 65-69}))$
57 Tahun	$((0,0050 \times \text{kel um 45-49}) + (-0,0280 \times \text{kel um 50-54}) + (0,2460 \times \text{kel um 55-59}) + (-0,0280 \times \text{kel um 60-64}) + (0,0050 \times \text{kel um 65-69}))$
58 Tahun	$((0,0060 \times \text{kel um 45-49}) + (-0,0400 \times \text{kel um 50-54}) + (0,2200 \times \text{kel um 55-59}) + (0,0160 \times \text{kel um 60-64}) + (-0,0020 \times \text{kel um 65-69}))$
59 Tahun	$((0,0027 \times \text{kel um 45-49}) + (-0,0284 \times \text{kel um 50-54}) + (0,1570 \times \text{kel um 55-59}) + (0,0804 \times \text{kel um 60-64}) + (-0,0117 \times \text{kel um 65-69}))$
60 Tahun	$((-0,0117 \times \text{kel um 50-54}) + (0,0804 \times \text{kel um 55-59}) + (0,1570 \times \text{kel um 60-64}) + (-0,0284 \times \text{kel um 65-69}) + (0,0027 \times \text{kel um 70-74}))$
61 Tahun	$((-0,0020 \times \text{kel um 50-54}) + (0,0160 \times \text{kel um 55-59}) + (0,2200 \times \text{kel um 60-64}) + (-0,0400 \times \text{kel um 65-69}) + (0,0060 \times \text{kel um 70-74}))$
62 Tahun	$((0,0050 \times \text{kel um 50-54}) + (-0,0280 \times \text{kel um 55-59}) + (0,2460 \times \text{kel um 60-64}) + (-0,0280 \times \text{kel um 65-69}) + (0,0050 \times \text{kel um 70-74}))$
63 Tahun	$((0,0060 \times \text{kel um 50-54}) + (-0,0400 \times \text{kel um 55-59}) + (0,2200 \times \text{kel um 60-64}) + (0,0160 \times \text{kel um 65-69}) + (-0,0020 \times \text{kel um 70-74}))$
64 Tahun	$((0,0027 \times \text{kel um 50-54}) + (-0,0284 \times \text{kel um 55-59}) + (0,1570 \times \text{kel um 60-64}) + (0,0804 \times \text{kel um 65-69}) + (-0,0117 \times \text{kel um 70-74}))$
65+ Tahun	Penduduk Usia 65+

Sumber: BPS, Pedoman Perhitungan Koefisien Beers

Rumus perhitungan pemecah umur tunggal metode beers dilakukan secara berurutan menurut data kelompok umur lima tahunan. Dimana kode kelum memiliki keterangan berupa kelompok umur. Perhitungan tersebut dilakukan sampai dengan umur 64 tahun sesuai dengan ketersediaan data jumlah penduduk menurut kelompok umur lima tahunan di Kota Semarang. Untuk lebih jelasnya, berikut penjabaran dari hasil perhitungan mengenai data proyeksi penduduk menurut kelompok umur menggunakan metode beers untuk memecah umur tunggal di Kota Semarang pada tahun 2041.

Tabel IV.15
Penduduk Umur Tunggal Kota Semarang Tahun 2041

Kelompok Umur	Penduduk Umur Tunggal Tahun 2041	Kelompok Umur	Penduduk Umur Tunggal Tahun 2041
0	25.815	28	29.024
1	25.539	29	29.279
2	25.711	30	29.647
3	26.172	31	29.962
4	26.760	32	30.070
5	27.306	33	29.878
6	27.649	34	29.504
7	27.657	35	29.053
8	27.245	36	28.772
9	26.468	37	28.859
10	25.530	38	29.449
11	24.769	39	30.413
12	24.576	40	31.442
13	25.186	41	32.387
14	26.361	42	33.360
15	27.728	43	34.323
16	28.889	44	35.231
17	29.730	45	36.300

Kelompok Umur	Penduduk Umur Tunggal Tahun 2041	Kelompok Umur	Penduduk Umur Tunggal Tahun 2041
18	30.074	46	37.279
19	30.041	47	37.651
20	29.943	48	37.209
21	29.922	49	36.233
22	29.831	50	35.113
23	29.686	51	34.325
24	29.512	52	34.086
25	29.262	53	34.637
26	29.015	54	35.845
27	28.914		

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2025

Berdasarkan tabel perhitungan metode beers diatas, didapatkan hasil penduduk menurut kelompok umur tunggal Kota Semarang tahun 2041 memiliki jumlah penduduk yang berbeda-beda di setiap umurnya. Dimana jumlah penduduk terbanyak yaitu ada pada umur 47 tahun sebanyak 37.651 jiwa penduduk. Sedangkan jumlah penduduk paling sedikit ada pada umur 13 tahun sebanyak 25.186 jiwa penduduk.

4.3.3 Perhitungan Kebutuhan Sarana Pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang Berdasarkan Metode Beers

Analisis perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang merupakan proses analisis dengan menentukan total sarana pendidikan SD dan SMP, baik yang negri maupun swasta. Proses perhitungan kebutuhan sarana pendidikan pada suatu wilayah merupakan hal yang penting untuk mengetahui ketersediaan dan aksesibilitas sarana pendidikan sehingga dapat merencanakan perkembangan suatu sarana pendidikan yang lebih baik. Data mengenai jumlah sarana pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang didapatkan dari Kemendikdasmen dengan jumlah SD sebanyak 513 SD dan untuk SMP sebanyak 207 SMP. Dimana untuk pendidikan SD Negri terdapat 326 sarana dan SD Swasta 187 sarana, sedangkan untuk pendidikan SMP Negri terdapat 46 sarana dan SMP Swasta terdapat 161 sarana. Dari data jumlah sarana pendidikan tersebut nantinya akan dicari jumlah sarana pendidikan pada tahun 2041 yang dilakukan perhitungan dengan membagi jumlah penduduk hasil proyeksi tahun 2041 dengan jumlah kebutuhan ruang kelas menurut SNI yang dimana untuk sarana pendidikan SD dan SMP memiliki minimum 40 murid. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan jumlah sarana pendidikan dengan membagi jumlah ruang kelas dengan standar ideal jumlah ruang kelas dalam satu sarana pendidikan menurut Kemendikdasmen. Analisis kebutuhan sarana pendidikan teraebut memerlukan kesesuaian ketersediaan yang akurat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat mengenai pendidikan di Kota Semarang (Aini et al., 2025). Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan hasil perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang.

Tabel IV.16

Kebutuhan Sarana Pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang Tahun 2041

Kelompok Umur Sekolah	Penduduk Tahun 2041	Total Jumlah Penduduk Tahun 2041 (Jiwa)	Standar Jumlah Siswa Per Kelas (SNI)	Kebutuhan Ruang Kelas Per Sarana (SNI) Tahun 2041	Kondisi Eksisting Jumlah Ruang Kelas Tahun 2024/2025	Standar Ideal Jumlah Sarana Pendidikan (Kemendikdasmen)	Jumlah Sarana Pendidikan Eksisting	Kebutuhan Sarana Pendidikan Tahun 2041	Keterangan
SD									
7 Tahun	27.657	156.245	40	3.906	5.055	1 SD 24 Kelas (Jumlah Kelas Maksimal)	513	162	Sudah Tercukupi
8 Tahun	27.245					1 SD 12 Kelas (Jumlah Kelas Tengah)		326	Sudah Tercukupi
9 Tahun	26.468					1 SD 6 Kelas (Jumlah Kelas Minimal)		651	Belum Tercukupi (-138)
10 Tahun	25.530								
11 Tahun	24.769								
12 Tahun	24.576								
SMP									
13 Tahun	25.186	79.275	40	1.982	2.125	1 SMP 33 Kelas (Jumlah Kelas Maksimal)	207	60	Sudah Tercukupi
14 Tahun	26.361					1 SMP 10 Kelas (Jumlah Kelas Tengah)		198	Sudah Tercukupi
15 Tahun	27.728					1 SMP 3 Kelas (Jumlah Kelas Minimal)		661	Belum Tercukupi (-454)

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Berdasarkan tabel kebutuhan sarana pendidikan diatas, dapat dilihat bahwa kebutuhan sarana Pendidikan di Kota Semarang sudah mencukupi pada tahun 2041 baik sarana pendidikan SD maupun sarana Pendidikan SMP. Dari hasil proyeksi penduduk pada kelompok umur Pendidikan SD dan SMP sebanyak 156.245 jiwa dan 79.275 jiwa dilakukan perhitungan menurut standar kebutuhan ruang kelas menurut jenjang SD dan SMP. Dimana menurut SNI, untuk jenjang SD dan juga SMP sama-sama memiliki standar kebutuhan ruang kelas sebanyak 40 kelas sehingga jumlah penduduk usia sekolah dibagi dengan standar kebutuhan ruang kelas menurut SNI. Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil kebutuhan ruang kelas pada tahun 2041 sebanyak 3.906 kelas untuk sarana Pendidikan SD dan 1.982 kelas untuk sarana Pendidikan SMP.

Pada kondisi eksisting, Kota Semarang memiliki jumlah ruang kelas sebanyak 5.055 kelas untuk sarana Pendidikan SD dan 2.125 kelas untuk sarana Pendidikan SMP sehingga Kota Semarang memiliki jumlah ruang kelas sarana Pendidikan SD dan SMP yang sudah tercukupi. Terdapat standar jumlah sarana Pendidikan menurut Kemendikdasmen yang dilihat dari ruang kelas, yaitu untuk 1 SD memiliki jumlah maksimal sebanyak 24 kelas, jumlah minimal 6 kelas, dan jumlah nilai tengah 12 kelas. Sedangkan untuk 1 SMP memiliki jumlah maksimal 33 kelas, jumlah minimal 3 kelas, dan jumlah nilai tengah 10 kelas. Kemudian dilakukan perhitungan dari jumlah ruang kelas pada tahun 2041 yang dibagi dengan jumlah ruang kelas maksimal, minimal, dan nilai tengah kelas menurut Kemendikdasmen. Maka didapatkan hasil untuk sarana Pendidikan SD dari jumlah kelas maksimal sebanyak 162, jumlah kelas minimal 651, dan jumlah kelas tengah 326.

Dimana jika dilihat dari jumlah sarana Pendidikan SD pada kondisi eksisting sebanyak 513 sarana, untuk jumlah kelas maksimal dan nilai tengah didapatkan kebutuhan SD yang sudah mencukupi, sedangkan pada jumlah kelas minimal belum mencukupi sebanyak 253 sarana. Kemudian untuk sarana Pendidikan SMP dari jumlah kelas maksimal didapatkan hasil sebanyak 60, jumlah kelas minimal 661, dan jumlah kelas tengah 198. Dimana jika dilihat dari jumlah sarana Pendidikan SMP pada kondisi eksisting sebanyak 207 sarana, untuk jumlah kelas maksimal dan nilai tengah didapatkan kebutuhan SMP yang sudah mencukupi, sedangkan pada jumlah kelas minimal belum mencukupi sebanyak 454 sarana. Kekurangan jumlah sarana Pendidikan dan juga ruang kelas belajar memiliki dampak terhadap kualitas pendidikan dan perkembangan seorang anak. Oleh karena itu, dalam suatu wilayah penting untuk memiliki sarana pendidikan yang merata dan memadai sehingga dapat diakses oleh semua kalangan masyarakat dengan kondisi lingkungan belajar yang baik.

4.4 Temuan Studi

Temuan studi pada tugas akhir ini, yaitu berupa hasil perhitungan proyeksi penduduk yang sudah biasa dilakukan pada suatu penelitian masih menggunakan data total penduduk secara keseluruhan pada suatu wilayah belum sesuai dengan usia sekolah pada jenjang pendidikan yang akan dicari kebutuhan sarannya. Oleh karena itu, akan disajikan hasil dari proyeksi total penduduk yang akan dibandingkan dengan hasil proyeksi yang sesuai dengan kelompok usia sekolah pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang. Dimana perhitungan yang dilakukan juga menggunakan tiga metode matematik, yaitu metode linear aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial dengan data jumlah penduduk total Kota Semarang yang dibagi menurut kecamatannya yang diproyeksikan ke tahun 2041. Kemudian melakukan perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan tiga metode, yaitu linear aritmatik, geometrik, dan eksponensial yang menghasilkan r mendekati 1 dari perhitungan agregat. Untuk berjalan ke tahap selanjutnya, hasil dari proyeksi menggunakan agregat akan dilakukan penentuan laju pertumbuhan penduduk (r) yang memiliki hasil mendekati 1 dengan metode trendline dan standar deviasi yang nantinya akan dipakai dalam analisis selanjutnya. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan proyeksi penduduk berdasarkan jumlah penduduk total yang dibagi menurut kecamatan, berikut disajikan tabel perhitungan proyeksi penduduk Kota Semarang untuk mengetahui penduduk di masa depan pada tahun 2041.

Tabel IV. 17

Proyeksi Penduduk Total Menurut Kecamatan di Kota Semarang Tahun 2041 Menggunakan Metode Matematik

Kecamatan	Jumlah Penduduk		Proyeksi Tahun 2041					
			Linear Aritmatik		Geometrik		Eksponensial	
			(Herlina et al., 2023)		(Suheri et al., 2019)		(Herlina et al., 2023)	
			Rasio	Hasil Perhitungan	Rasio	Hasil Perhitungan	Rasio	Hasil Perhitungan
	2014	2024	$r = \frac{(\frac{Pt}{Po}) - 1}{t}$	$Pt = Po (1+rt)$	$r = (\frac{Pt}{Po})^{\frac{1}{t}} - 1$	$Pt = Po(1 + r)^t$	$r = \frac{\{\ln(\frac{Pt}{Po})\}}{t}$	$Pt = Poe^{rt}$
Mijen	59.425	93.088	0,057	182733	0,046	199648	0,045	208920
Gunungpati	77.308	101.577	0,031	155786	0,028	161572	0,027	166096
Banyumanik	131.330	143.746	0,009	166849	0,009	167606	0,009	169144
Gajah Mungkur	63.594	56.334	0,008	63995	0,008	64506	0,008	65065
Semarang Selatan	79.939	62.018	0,008	70452	0,008	71014	0,008	71630
Candisari	79.629	75.442	0,008	85702	0,008	86386	0,008	87135
Tembalang	154.692	201.821	0,030	306350	0,027	317186	0,027	325833
Pedurungan	178.444	197.468	0,011	233257	0,010	234578	0,010	236994
Genuk	95.211	137.356	0,044	240717	0,037	256106	0,037	265777
Gayamsari	73.850	70.388	0,008	79961	0,008	80599	0,008	81297
Semarang Timur	77.987	66.475	0,008	75516	0,008	76118	0,008	76778
Semarang Utara	128.110	117.865	0,008	133895	0,008	134963	0,008	136133
Semarang Tengah	70.317	55.208	0,008	62716	0,008	63217	0,008	63765
Semarang Barat	158.480	149.327	0,008	169635	0,008	170989	0,008	172471
Tugu	31.592	34.092	0,008	38678	0,008	38804	0,008	39104
Ngaliyan	124.160	146.628	0,018	191735	0,017	194544	0,017	197844
Jumlah Total	1.584.068	1.708.833	0,008	1.937.639	0,008	1.943.898	0,008	1.958.861

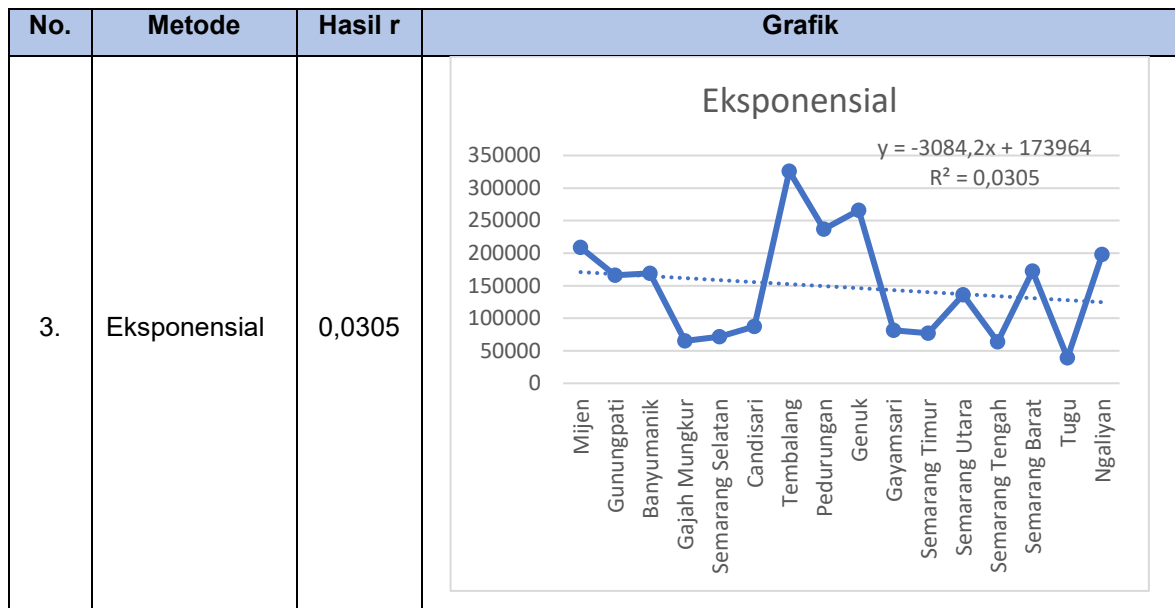
Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan proyeksi diatas, didapatkan hasil perhitungan proyeksi penduduk Kota Semarang menurut kecamatan menggunakan jumlah penduduk kurun waktu 10 tahun, yaitu tahun 2014 sampai dengan tahun 2024 memiliki nilai rasio yang berbeda-beda dari ketiga metode tersebut. Setelah melakukan perhitungan menggunakan 3 metode proyeksi diatas, selanjutnya perlu dilakukan metode pendekatan dengan mengetahui berapa hasil r menggunakan metode pendekatan trendline yang dilihat pada grafik masing-masing metode yang menunjukkan angka pertumbuhan proyeksi positif dan meningkat dengan teratur. Angka pertumbuhan yang dapat digunakan merupakan angka dengan hasil mendekati 1 yang dimana dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel IV. 18

Metode Pendekatan Hasil r Proyeksi Total Penduduk Menggunakan Trendline

No.	Metode	Hasil r	Grafik
1.	Linear Aritmatik	0,0222	Linear Aritmatik $y = -2421,7x + 161708$ $R^2 = 0,022$
2.	Geometrik	0,0278	Geometrik $y = -2851,3x + 169101$ $R^2 = 0,0278$



Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Berdasarkan tabel diatas, hasil dari perhitungan proyeksi penduduk menurut kecamatan Kota Semarang dengan metode pendekatan dari ketiga metode, yaitu metode linear aritmatik, geometrik, dan ekspensial didapatkan hasil r yang mendekati 1 merupakan metode linear aritmatik dengan hasil 0,0222. Untuk hasil yang lebih maksimal mengenai metode yang akan digunakan, maka akan dilakukan perhitungan pendekatan hasil r dengan metode standar deviasi juga. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan tabel hasil perhitungan Standar Deviasi pada ketiga metode.

Tabel IV.19
Hasil Perhitungan Standar Deviasi Proyeksi Total Penduduk

Metode	Rumus Perhitungan	Hasil
Linear Aritmatik	$S^2 = \left(\frac{10(4,0910 - (1,937.639)^2)}{10(10 - 1)} \right)$	1,861
Geometri	$S^2 = \left(\frac{10(4,3504 - (1,943.898)^2)}{10(10 - 1)} \right)$	2,324
Ekspensial	$S^2 = \left(\frac{10(4,5529 - (1,958.861)^2)}{10(10 - 1)} \right)$	2,594

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Berdasarkan perhitungan standar deviasi, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan proyeksi dari ketiga metode memiliki standar deviasi yang berbeda. Standar deviasi tersebut digunakan untuk mengetahui pendekatan sebaran data proyeksi dimana dilihat dari pertumbuhan penduduknya yang memiliki hasil mendekati 1 untuk mendapatkan hasil proyeksi yang stabil. Dari hasil perhitungan standar deviasi diatas, didapatkan hasil yang medekati angka 1 dari ketiga metode merupakan metode linear aritmatik dengan hasil

1,861. Sedangkan untuk metode geometrik dan eksponen memiliki hasil yang lebih besar, yaitu 2,324 dan 2,594. Oleh karena itu, metode yang nantinya digunakan dalam perhitungan proyeksi merupakan metode linear aritmatik.

Pendekatan mengenai pertumbuhan penduduk dari proyeksi penduduk yang sudah dilakukan terdapat 3 pendekatan, yaitu dari metode agregat, metode trendline, dan juga metode standar deviasi. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka perlu dilakukannya perbandingan dari ketiga pendekatan pertumbuhan penduduk tersebut yang tentunya memiliki hasil yang berbeda sesuai rumus perhitungannya. Untuk lebih jelasnya mengenai perbedaan pendekatan pertumbuhan penduduk dari ketiga proyeksi penduduk, yaitu linear aritmatik, geometrik, dan eksponensial, berikut disajikan tabel perbandingan metode pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk menurut penduduk total per kecamatan di Kota Semarang tahun 2041.

Tabel IV. 20

Perbandingan Metode Pendekatan Pertumbuhan Proyeksi Penduduk

Metode	Agregat	Trendline	Standar Deviasi
Jumlah Penduduk Menurut Total Penduduk			
Linear Aritmatik	0,008	0,0222	1,861
Geometri	0,008	0,0278	2,324
Eksponensial	0,008	0,0305	2,594
Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur			
Linear Aritmatik	0,008	0,6649	1,876
Geometri	0,008	0,6236	1,912
Eksponensial	0,008	0,6233	1,912

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Dari hasil pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk berdasarkan metode agregat, trendline, dan standar deviasi memiliki nilai yang berbeda-beda. yang dimana hasil yang paling mendekati angka 1 baik dari proyeksi penduduk yang menggunakan data jumlah penduduk total maupun menurut kelompok umur sama pada metode linear aritmatik. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa jenis metode yang dapat digunakan dalam pendekatan pertumbuhan proyeksi penduduk agar mendapatkan hasil yang stabil dan mengarah ke kondisi ideal, yaitu menggunakan metode linear aritmatik. Namun, pada penelitian ini lebih berfokus pada jenjang SD dan SMP sehingga perhitungan proyeksi yang digunakan menggunakan perhitungan proyeksi menurut kelompok umur untuk mengetahui kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP sesuai usianya. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan perbandingan perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP.

Tabel IV. 21

Perbandingan Kebutuhan Sarana Pendidikan SD dan SMP di Kota Semarang Tahun 2041

Jenis Sarana Pendidikan	Umur Penduduk (Tahun)	Penduduk Tahun 2041 (jiwa)	Total Jumlah Penduduk Tahun 2041 (Jiwa)	Standar Jumlah Siswa Per Kelas (SNI)	Kebutuhan Ruang Kelas Per Sarana (SNI) Tahun 2041	Kondisi Eksisting Jumlah Ruang Kelas Tahun 2024/2025	Keterangan Kebutuhan Ruang Kelas	Standar Ideal	Kebutuhan Sarana Pendidikan Tahun 2041	Jumlah Sarana Pendidikan Eksisting	Keterangan Kebutuhan Sarana
Menurut Standar SNI (Jumlah Penduduk Total)											
SD	0-75+	1.937.639	1.937.639	40	48.441	5.055	Belum Mencukupi (-43.386)	1.600 jiwa	1.211	513	Belum Tercukupi (-698)
SMP	0-75+	1.937.639			48.441	2.125	Belum Mencukupi (-46.316)	4.800 jiwa	404	207	Belum Tercukupi (-197)
Menurut Perhitungan Metode Beers (Kelompok Umur Tunggal)											
SD	7	27.657	156.245	40	3.906	5.055	Sudah Mencukupi	1 SD 24 Kelas (Jumlah Kelas Maksimal)	162	513	Sudah Tercukupi
	8	27.245						1 SD 12 Kelas (Jumlah Kelas Tengah)	326		Sudah Tercukupi
	9	26.468						1 SD 6 Kelas (Jumlah Kelas Minimal)	651		Belum Tercukupi (-138)
	10	25.530									
	11	24.769									
	12	24.576									
SMP	13	25.186	79.275	40	1.982	2.125	Sudah Mencukupi	1 SMP 33 Kelas (Jumlah Kelas Maksimal)	60	207	Sudah Tercukupi
	14	26.361						1 SMP 10 Kelas (Jumlah Kelas Tengah)	198		Sudah Tercukupi
	15	27.728						1 SMP 3 Kelas (Jumlah Kelas Minimal)	661		Belum Tercukupi (-454)

Sumber: Hasil Analisis, Tahun 2025

Perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP yang dilakukan dengan menggunakan hasil proyeksi jumlah penduduk total dengan hasil proyeksi penduduk metode beers sesuai kelompok umur memiliki nilai yang berbeda. Berdasarkan tabel perhitungan IV.21, dapat dilihat bahwa untuk perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP menggunakan standar SNI dengan total penduduk secara keseluruhan memiliki hasil kurang spesifik dan banyak yang belum tercukupi. Dimana untuk kebutuhan ruang kelas sendiri SD belum tercukupi sangat banyak sebanyak 43.386 kelas dan SMP sebanyak 46.316 kelas. Kemudian untuk kebutuhan sarana pendidikannya jika dilihat menurut SNI dengan jumlah penduduk pendukung SD 1.600 jiwa dan SMP 4.800 jiwa, pada tahun 2041 sarana Pendidikan SD SMP di Kota Semarang juga masih belum tercukupi. Untuk SD masih membutuhkan 698 sarana dan untuk SMP masih membutuhkan 197 sarana.

Sedangkan untuk perhitungan kebutuhan sarana pendidikan SD SMP yang menggunakan metode beers atau kelompok umur tunggal memiliki hasil yang lebih spesifik dengan berfokus hanya pada umur jenjang SD dan SMP saja. Dimana dari hasil perhitungan, untuk sarana pendidikan SD yaitu usia 7-12 tahun memiliki jumlah penduduk 156.245 jiwa dan untuk SMP usia 13-15 tahun memiliki jumlah penduduk 79.275 jiwa. Dari jumlah penduduk menurut usia sekolah SD SMP tersebut didapatkan bahwa kebutuhan ruang kelas tahun 2041 jika dibandingkan dengan kondisi eksisting sudah mencukupi untuk SD maupun SMP. Kemudian untuk kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP yang dilihat dari hasil kebutuhan ruang kelas menurut standar ideal sudah tercukupi untuk standar kelas maksimum dan nilai tengah, sedangkan untuk standar kelas minimum baik saeana SD dan SMP keduanya masih belum memenuhi. Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan kebutuhan sarana pendidikan SD dan SMP di masa yang akan datang lebih spesifik dan lebih baik menggunakan perhitungan metode beers yang sesuai dengan kelompok umur sarana pendidikan SD dan SMP.