

# Aplikasi Proses Hierarki Analitik dan Sistem Maklumat Geografi dalam Penilaian Kesesuaian Prasarana Pendidikan di Kuala Lumpur

*(Application of Analytical Hierarchy Process and Geographical  
Information System in Education Infrastructure Suitability  
Evaluation in Kuala Lumpur)*

Noorazuan Md. Hashim, Yusof Ibrahim, Nasir Nayan,  
Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah & Mohmadisa Hashim

## **Abstrak**

Penyediaan kemudahan dan prasarana pendidikan telah dijadikan sebagai suatu agenda utama dalam pembangunan di Malaysia. Bagaimanapun, isu pembangunan sekolah dan peletakan lokasi sekolah telah mengujudkan perdebatan hangat di kalangan masyarakat. Ini adalah kerana lokasi dan peletakan sekolah baru adakalanya tidak bertepatan dengan kehendak penduduk setempat. Secara umumnya, kajian ini menilai kesesuaian sekolah rendah sediaada di Zon Strategik Sentul-Manjalara. Ia dilakukan bagi mengenalpasti aspek penambahbaikan perancangan dan pembangunan pendidikan di kawasan tersebut. Sebanyak tujuh parameter yang mempengaruhi penilaian kesesuaian sekolah dipilih termasuk saiz dan tapak sekolah, jumlah dan nisbah bilik darjah dengan kelas. Kaedah proses hirarki analitik digunakan bagi membentuk skor dan pemberat bagi setiap parameter berkenaan. Memandangkan pemilihan dan penilaian tapak sekolah melibatkan pelbagai kriteria dalam membuat keputusan, maka kajian ini telah menggunakan kaedah Multi Criteria Decision Analysis, iaitu Analytic Hierarchical Process (AHP). Berdasarkan kepada 47 buah sekolah sediaada, hanya 20 buah sekolah adalah dalam kategori sesuai-paling sesuai, manakala selebihnya (27 buah sekolah) adalah dalam kategori agak sesuai-kurang sesuai berdasarkan kepada kriteria yang dipilih melalui analisis AHP. Hasil aplikasi AHP telah menunjukkan proses membuat keputusan dan pemilihan tapak sekolah adalah lebih efisien dan bersepadu. Bagaimanapun, hasil kajian berkenaan masih memerlukan pandangan pakar di Jabatan berkaitan untuk pengesahan dan penambahbaikan.

**Kata Kunci** Analisis kesesuaian, GIS

## **Abstract**

*The modernization of education infrastructure and facilities will continue to be the most important development agenda in Malaysia. However, issues related to location*

*of schools and its suitability often ended up with debates within the stakeholders. The selected location of school seldomly rejected by the locals. This study attempts to assess the suitability of existing primary schools in Strategic Zone of Sentul-Manjalara. The study highlights education planning and infrastructure development in the strategic zone. Seven locations with suitable parameters including sizes and school sites as well as class-room class ratio have been selected into analysis. Analytic hierarchy process or AHP method. The Multi Criteria Decision Analysis was used to developed score and weight for each parameter. Based on 47 existing schools, only 20 schools were considered between good to best suitable school category, where as the balance (i.e. 27 schools) were considered to be between moderate to less suitable school category. In this study, the AHP application has produced integrated and efficient result in analysing the school's location and its suitability. However, expert views from various departments has to be considered in order to verify and validate the findings for future upgrading and application.*

**Keywords** Analytic Hierarchy Process, GIS

## PENGENALAN

Sekolah adalah merupakan simbol kepada masyarakat berilmu. Malaysia sebagai sebuah negara yang pesat membangun telah meletakkan pendidikan sebagai satu agenda utama dalam pembangunan, iaitu menyediakan kemudahan dan prasarana pendidikan. Di antara matlamat utama dalam pembangunan pendidikan ialah menjadikan Malaysia sebagai pusat kecemerlangan pendidikan serantau (PIPP 2006). Bidang pendidikan memainkan peranan utama dalam membentuk modal insan serta mewujudkan pekerja yang mempunyai jati diri yang kukuh, berketerampilan, berkeperibadian mulia, berpengetahuan dan berkemahiran tinggi bagi mencapai aspirasi kerajaan dalam Wawasan 2020. Ini terbukti dengan usaha kerajaan membangunkan dan mempertingkatkan kemudahan pendidikan dari peringkat terendah iaitu prasekolah hingga ke peringkat pengajian tinggi (RMK9 2007).

Di Malaysia, isu pembangunan sekolah dan peletakan lokasi sekolah boleh mengujutkan perdebatan hangat (Perbahasan RMK9 2007). Ini adalah kerana lokasi dan peletakan sekolah baru adakalanya tidak bertepatan dengan kehendak penduduk setempat. Sebagai bukti keutamaan yang diberikan kepada bidang pendidikan dan pembangunan sekolah, peruntukan yang besar telah yang diberikan dalam Rancangan Malaysia Lima Tahun dari RMK7 hingga RMK9 (Jadual 1).

**Jadual 1** Peruntukan Pendidikan dalam Rancangan Malaysia Lima Tahun

RMK	RMK7		RMK8		RMK9	
Peruntukan Pendidikan	RM (juta)	Peratus	RM (juta)	Peratus	RM (juta)	Peratus
	20,185.8	8.8%	22,660	8.96%	23,198	10.5%

\* RM merujuk kepada jumlah peruntukan yang diberikan untuk Pendidikan.% merujuk kepada peratusan jumlah peruntukan untuk pendidikan dari jumlah keseluruhan peruntukan dalam Rancangan Malaysia yang berkenaan.

Sumber: Unit Perancang Ekonomi, JPM.

Walaupun peruntukan pendidikan yang besar dan bilangan sekolah ditambah dalam setiap Rancangan Malaysia namun penambahan bilangan sekolah yang dibangunkan setiap tahun masih lagi tidak dapat memenuhi kehendak polisi pendidikan dan keperluan masyarakat di Malaysia. Proses pemilihan dan penentuan kesesuaian lokasi dan tapak sekolah adalah sangat kompleks. Secara umumnya, kertaskerja ini mengenal pasti keadaan semasa sekolah rendah sedia ada di Zon Strategik Sentul-Manjalara.

## KAEDAH KAJIAN

Pendekatan *Analisis Keputusan Pelbagai Kriteria (Multiple Criteria Decision Analysis)* (MCDA) semakin meluas digunakan di dalam pelbagai bidang termasuklah perancangan bandar, seni bina, perakaunan, pemasaran dan lain-lain lagi bagi tujuan membantu dalam membuat keputusan. Penggunaan MCDA dalam kajian ini adalah untuk penentuan pemberat kriteria sebagai suatu pendekatan analisis sektoral, konsep serta strategi pembangunan bagi kawasan kajian. Pendekatan MCDA digunakan untuk tujuan analisis dan penilaian terhadap sesuatu perancangan pembangunan yang melibatkan banyak kriteria. Lazimnya setiap kriteria ini mempunyai kesan positif dan negatif. Walaupun ia nampak baik daripada suatu sudut namun ia juga memberikan kesan negatif daripada sudut yang lain. Kaedah *Pairwise Comparison*, yang telah dibangunkan oleh Saaty (1977), pola penjana matriks dibuat dengan merujuk kepada perbezaan antara kriteria, kepentingan secara relatif, dan menetapkan skala di antara 1-9. Anggaran skor atau pemberat dikira dan digunakan untuk mencari nilai 'nisbah konsisten' (*consistency ratio*) atau CR di dalam *Pairwise Comparison*. Sekiranya CR lebih daripada 0.10 maka nilai *pairwise* perlu dipertimbangkan. Proses akan dilakukan secara berterusan sehingga diterima nilai CR lebih kecil daripada 0.10.

Penilaian terhadap multi kriteria digunakan untuk menggabungkan set kriteria bagi tujuan mencari pelan kesesuaian berdasarkan kategori yang spesifik. Faktor yang dikumpulkan adalah di dalam kombinasi pemberat linear (*linear combinations*). Melalui kombinasi ini, penyatuan faktor dibuat berdasarkan pemberat atau skor masing-masing bagi menghasilkan pelan kesesuaian. Ia merujuk kepada formula (Gibson 1971) seperti dalam persamaan di bawah;

$S$	=	$\sum w_i x_i$
$S$	=	<i>kesesuaian pembangunan</i>
$w_i$	=	<i>pemberat terhadap faktor <math>i</math></i>
$x_i$	=	<i>potensi kadaran bagi faktor <math>i</math></i>

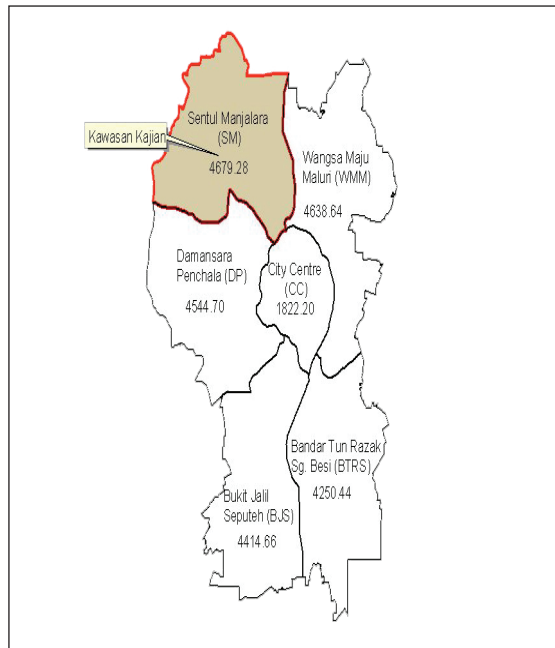
Kaedah Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah kaedah "multi-criteria decision" yang menggunakan struktur berhirarki untuk mewakili masalah dan menghasilkan prioriti bagi alternatif berdasarkan kepada pertimbangan (*judgement*) pengguna. AHP telah menjadi alat yang popular bagi permasalahan yang berdasarkan kepada "multi-attribute decision making modeling". Saaty dan Vergas (1984) menterjemahkan idea asas AHP:

*“The Analytic Hierarchy Process (AHP) is a basic approach to decision making. It is designed to cope with both the rational and the intuitive to select the best from a number of alternatives evaluated with respect to several criteria. In this process, the decision maker carries out simple pairwise comparison judgements which are then used to develop overall priorities for ranking the alternatives. The AHP both allows for inconsistency in the judgements and provides a means to improve consistency” (Saaty and Vergas, 1994, p.1).*

Malahan kaedah AHP kebelakangan ini telah menarik perhatian untuk digunakan dalam aplikasi GIS kerana kebolehannya untuk menyelesaikan masalah pelbagai faktor (*multiple factors*) yang diperlukan dalam kebanyakan analisis tapak melalui GIS.

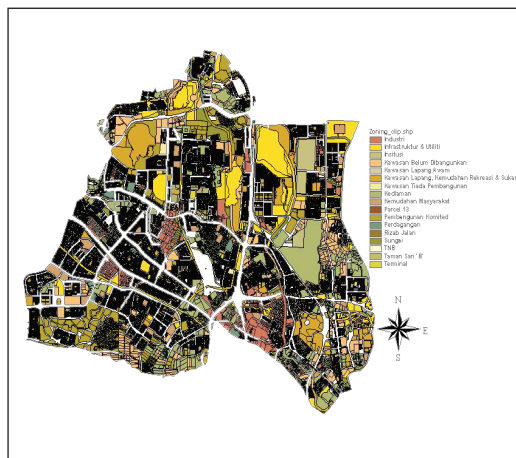
### KAWASAN KAJIAN

Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur adalah kawasan seluas 243 km persegi yang terletak di sebelah barat Semenanjung Malaysia. Kuala Lumpur yang asalnya mula berkembang dengan setelah kemasukan kaum Cina yang dibawa untuk perlombongan bijih timah pada tahun 1850an telah menjadi sebuah bandar raya yang maju dan membangun dengan pesat. Pihak berkuasa tempatan bagi Kuala Lumpur adalah Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL). DBKL adalah merupakan agensi yang menentukan perancangan dan pembangunan di Kuala Lumpur. Melalui Pelan Struktur 2020 dan Pelan Tempatan Kuala Lumpur (PTKL 2004), Bandar Raya Kuala Lumpur dibahagikan kepada enam zon strategik yang disempadani oleh rangkaian jalan utama, rel dan koridor sungai. Kawasan kajian ini meliputi kawasan zon Strategik Sentul-Manjalara (Rajah 1).

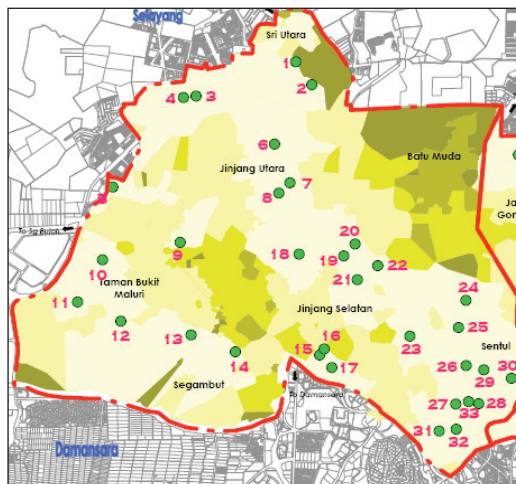


**Rajah 1** Kawasan Kajian (Zon Sentul-Manjalara) dalam sempadan Kuala Lumpur

Menurut KLSP 2020, populasi Kuala Lumpur dijangka mencapai 2.2 juta orang pada tahun 2020, begitu juga dengan SPZ SM, populasi yang diunjurkan adalah 390.2 pada tahun 2010 dan 417.6 pada 2015 meningkat kepada 445.0 pada 2020. Unjuran peningkatan ini menunjukkan bahawa SPZ SM akan menjadi sebagai kawasan populasi kedua tertinggi di Kuala Lumpur selepas SPZ Bukit Jalil Seputih. Secara umumnya jumlah keluasan SPZ SM adalah 4,657 hektar, meliputi 19.23 peratus dari keseluruhan Kawasan Perancangan Tempatan Kuala Lumpur (Rajah 2). Zon ini terletak di bahagian utara Kuala Lumpur. Persempadanan kawasan ini adalah Lebuhraya Damansara-Puchong (LDP) dan Lebuhraya Lingkaran Tengah 2 (MRR2) di sebelah Barat dan di sebelah utara kawasan Pasar Borong, Sri Utara, Selayang dan Batu Caves, manakala Lebuhraya Kuala Lumpur-Karak di sebelah timur dan NKVE menjadi sempadan di bahagian selatan.



**Rajah 2** Pecahan Gunatanah di Zon kajian



**Rajah 3** Keletakan Sekolah Rendah Di Kawasan Kajian

Pembangunan sekolah adalah di bawah tanggungjawab Kementerian Pelajaran yang diperturunkan kepada Jabatan Pelajaran Negeri (JPWPKL bagi Kuala Lumpur) dengan DBKL menjadi fasilitator dalam menentukan lokasi dan tapak sekolah yang sesuai. Terdapat sejumlah 47 buah sekolah rendah di kawasan kajian (Jadual 3). Perincian mengenai kemasukan pelajar ditunjukkan dalam Jadual 4.

**Jadual 3** Bilangan Sekolah dalam SPZ SM

Jenis Sekolah	Unit	Peratus
Sekolah Rendah Kebangsaan	28	59.57
Sekolah Jenis Kebangsaan Cina	12	25.53
Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil	3	6.38
Sekolah Rendah Agama	4	8.51
Jumlah	47	100.0

Sumber: Rancangan Struktur Kuala Lumpur (2005)

**Jadual 4** Jumlah Sekolah, Murid dan Kelas dalam Zon Kajian

Perjumlahan	Bilangan
Jumlah Sekolah Rendah	47
Jumlah Murid	38742
Jumlah Kelas	1141

Sumber: Kajian Lapangan 2010

## HASIL KAJIAN

Secara keseluruhan data menunjukkan bahawa 13734 orang atau 40.3 peratus pelajar yang dianalisis tinggal dalam jarak 3km atau lebih dari sekolah manakala 35.2 peratus tinggal dalam jarak kurang dari 1km dan 24.5 peratus tinggal dalam jarak 2km. Ini mengukuhkan maklumat dari unit sekolah bahawa terdapat ramai ibu bapa yang cenderung untuk memilih sekolah selain berdasarkan kepada jarak sekolah semata-mata.

**Jadual 5** Kedudukan (*Rating*) kriteria menurut pandangan pakar

Tahap	Saiz Sekolah	Sesi Sekolah	Ratio BD:Kelas	BD Ubahsuai	Keluasan Tapak	Sek. Menumpang	Hak Milik Tanah
Saiz Sekolah	1	3	4	6	7	8	6
Sesi Sekolah	1/3	1	2	4	5	6	7
Ratio BD:Kelas	1/4	1/2	1	3	4	6	5
BD Ubahsuai	1/6	1/4	1/3	1	3	4	5
Keluasan Tapak	1/7	1/5	1/4	1/3	1	2	6
Sek. Menumpang	1/8	1/6	1/6	1/4	1/2	1	2
Hak Milik Tanah	1/6	1/7	1/5	1/5	1/6	1/2	1

**Jadual 6** Hasil Dengan Menggunakan Pemberat AHP

Kriteria	Nilai Pemberatan
Saiz Sekolah	39.3
Sesi Sekolah	22.1
Ratio BD:Kelas	15.8
BD Ubahsuai	9.7
Keluasan Tapak	6.7
Sek. Menumpang	3.6
Hak Milik Tanah	2.9

Hasil dari analisis yang dijalankan didapati bahawa 27 buah sekolah mendapat jumlah nilai kurang dari 300 mata berbanding dengan nilai maksimum 400 mata. Daripada 27 buah sekolah tersebut terdapat empat buah sekolah yang mendapat nilai mata terendah iaitu di bawah 200 mata. Sekolah yang mendapat nilai mata kurang dari 300 adalah dikategorikan sebagai sekolah yang tahap kesesuaiannya yang rendah. Hanya terdapat sebuah sekolah yang mencapai nilai mata maksimum 400 manakala selebihnya iaitu 19 buah sekolah mendapat nilai mata lebih dari 301. Sekolah yang mendapat nilai mata lebih dari 301 dikategorikan sebagai sekolah yang tahap kesesuaiannya Sesuai (Jadual 7).

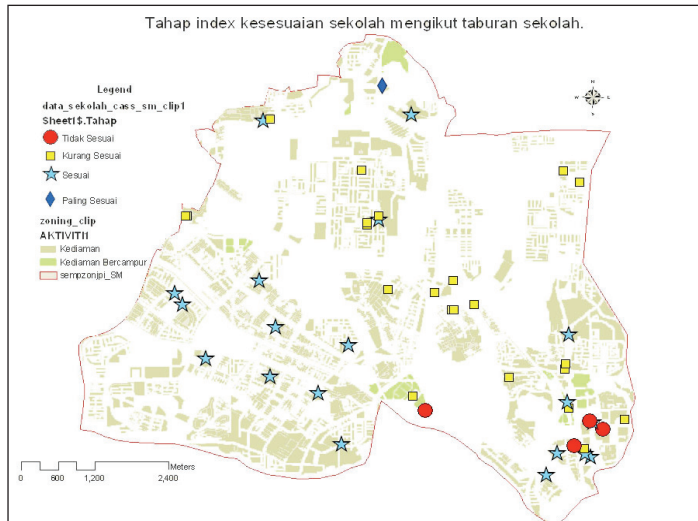
**Jadual 7** Pecahan tahap kesesuaian sekolah sediaada

Tahap	Bil Sekolah	% Bil Sekolah	Nilai Mata diperoleh
Tidak Sesuai	4	8.5	$\leq 200$
Kurang Sesuai	23	48.9	$\leq 300$
Sesuai	19	40.4	301-399
Paling Sesuai	1	2.1	400

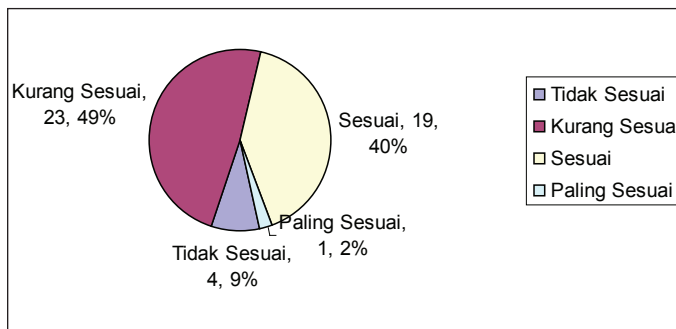
Lokasi sekolah yang paling rendah tahap kesesuaiannya adalah dibahagian selatan kawasan kajian berhampiran dengan zon pusat bandar (Rajah 4 dan 5). Taburan sekolah pada tahap Kurang Sesuai pula secara umumnya adalah terletak di tengah zon kajian dari utara ke selatan manakala sekolah yang dikategorikan sebagai sesuai kebanyakannya terletak di sebelah barat zon kajian. Kawasan ini secara umumnya merupakan kawasan pembangunan berkepadatan rendah dengan jenis kediaman berbentuk rumah teres. Sekolah yang dikategorikan sebagai paling sesuai pula terletak di bahagian utara zon kajian.

Beberapa faktor yang menyumbang kepada taburan kesesuaian sekolah ini, seperti yang telah dibincangkan sebelum ini di antaranya ialah:

1. Pemilihan sekolah oleh ibu bapa
2. Kemudahan sediaada disekolah
3. Kepadatan penduduk
4. Keluasan tapak sekolah



Rajah 4 Indeks kesesuaian sekolah sediaada



Rajah 5 Taburan kesesuaian sekolah di kawasan kajian

## KESIMPULAN

Sekolah yang dikategorikan sebagai sekolah Kurang Sesuai dan Tidak Sesuai dalam analisis indeks kesesuaian sekolah ini perlu diberikan perhatian untuk penambahbaikan. Tidak terdapat satu corak taburan yang spesifik indeks kesesuaian sekolah kerana ada sekolah yang tergolong dalam kategori Sesuai berhampiran dengan sekolah yang dikategorikan sebagai Tidak Sesuai dan Kurang Sesuai. Taburan ini juga menunjukkan bahawa bagi kawasan kajian indeks kesesuaian sekolah sedia ada kurang dipengaruhi oleh faktor lokasi. Berdasarkan kepada dapatan tahap indeks kesesuaian sekolah, pihak perancang pembangunan pendidikan boleh mengambil tindakan yang sewajarnya. Penentuan indeks kesesuaian tapak sekolah dijalankan seperti kaedah penentuan indeks kesesuaian sekolah sedia ada iaitu menggunakan *Multi Criteria Analysis* dan AHP dengan menentukan skor dan pemberat bagi setiap kriteria yang telah dikenal pasti telah mendapati ianya lebih sesuai dalam membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien.



**RUJUKAN**

- Abdullah Ahmad Badawi. 2006. Pembentangan usul mengenai Rancangan Malaysia Kesembilan, 2006-2010 di Dewan Rakyat Pada 31 Mac 2006.
- Abdullah Ahmad Badawi. 2006. Ucapan budget 2007. Dewan Rakyat. Parlimen Malaysia. 1 September 2006.
- PIPP. 2006. Pelan induk perancangan pendidikan 2006-2010. Edisi Pelancaran. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- EPRD. 1994. Kajian Kesesuaian lokasi sekolah rendah dan menengah di bandaraya dan kawasan metropolitan. BPPP. September 1994. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Mohd Fuad Razali. 2007. Panduan pembangunan pendidikan sepanjang RMK-9. Pendidik Feb:8-13.
- Gibson. 1971. To plan a school. California State Dept. of Education, Sacramento. California.
- Unit Perancang Ekonomi. 2005. Garis panduan dan peraturan bagi perancangan bangunan. Jawatankuasa Kecil Piawaian dan Kos Bagi JPPN. Jabatan Perdana Menteri.
- RMK9. 2006. Unit Perancang Ekonomi. Rancangan Malaysia Ke-9. <http://www.epu.jpm.my/rm9/RMKe9.htm>.
- Saaty, T.L. 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 15: 234-281.
- Saaty, T.L & Vergas, L.G. 1984. Inconsistency and rank preservation. *Journal of Mathematical Psychology*, 28: 205-214.
- PSKL2020. 2004. *Pelan Struktur Kuala Lumpur 2020*. Dewan Bandaraya Kuala Lumpur.