

**PENGESAHAN SEMULA CIRI HUJAN WILAYAH BARAT YANG TELAH
DIBENTUK BERDASARKAN DALE (1959)**

SITI HAWA BINTI KAMALUDIN

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
SARJANA SASTERA (GEOGRAFI)
(MOD PENYELIDIKAN)**

**FAKULTI SAINS KEMANUSIAAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2014

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengesahkan semula ciri-ciri hujan wilayah barat yang telah dibentuk berdasarkan Dale pada 1959. Fokus diberikan untuk mengenal pasti trend dan intensiti hujan jangka masa panjang di kawasan wilayah barat dari tahun 1960 hingga 2010 yang diklasifikasikan sebagai kawasan sederhana basah. Data hujan daripada stesen hujan yang terletak dalam kawasan wilayah barat yang diperolehi daripada Jabatan Meteorologi Malaysia dan Jabatan Pengairan dan Saliran telah digunakan dalam kajian ini. Data hujan tahunan bagi 133 buah stesen dari tahun 1960 hingga 2010 dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan ujian Mann-Kendall. Persempadanan semula wilayah hujan dibentuk menggunakan topologi dalam Sistem Maklumat Geografi. Hasil kajian menunjukkan semua stesen mengalami trend hujan tahunan meningkat dari tahun 1960 hingga 2010 walaupun tidak signifikan berdasarkan Mann-Kendall ($P=1$). Julat purata hujan tahunan bagi kawasan barat yang diklasifikasikan sebagai kawasan sederhana basah didapati telah berkurangan antara 1936 mm hingga 2635 mm berbanding julat purata hujan tahunan oleh Dale iaitu antara 2540 mm hingga 2794 mm. Variasi purata hujan bagi kawasan barat dalam tempoh kajian adalah semakin besar iaitu 699 mm berbanding variasi purata hujan oleh Dale iaitu 254 mm antara tahun 1950 hingga 1959. Purata hujan maksimum pada tahun 1960 hingga 2010 bagi kawasan wilayah barat (sederhana basah) turut berkurang sebanyak 155 mm (6%). Taburan hujan menunjukkan bahawa tidak semua kawasan dalam wilayah barat Dale menerima hujan antara 2540 mm hingga 2794 mm pada setiap tahun malahan ada kawasan yang tidak pernah menerima hujan dengan jumlah itu. Persempadanan wilayah barat baharu telah dibentuk dengan pengecilan sebanyak 10% berbanding wilayah barat asal Dale, 1959. Lembah Klang dan sekitarnya merupakan kawasan yang kerap menerima hujan antara 2540 mm hingga 2794 mm namun masih mengalami krisis bekalan air bersih. Persempadanan baharu yang dibentuk menerusi kajian ini boleh dijadikan panduan oleh agensi yang menguruskan sumber air di negeri Perak, Selangor dan Negeri Sembilan dalam membuat perancangan pembekalan air yang lebih efisien.

REVALIDATING THE WESTERN REGION RAINFALL CHARACTERISTICS FORMED BASED ON DALE (1959)

ABSTRACT

This study aims to validate the characteristics of rainfall in the western region (of what) that have been formed based on Dale 1959. The focus of this study is to identify the trends and long-term rainfall intensity from 1960 to 2010 in the western region, which is classified as moderately wet areas. Rainfall data from rainfall stations located in the western region obtained from the Malaysian Meteorological Department and the Department of Irrigation and Drainage was used in this study. Annual rainfall data from the 133 stations from 1960 to 2010 were analyzed using descriptive analysis and Mann-Kendall Test. Delineation of the rainfall region is then formed using the topology in the Geographical Information Systems. The results showed that all stations have experienced increased trend in annual rainfall from 1960 to 2010, albeit insignificantly based on the Mann-Kendall ($P = 1$). The range of averages of the annual rainfall for the western region which was previously classified as moderately wet were found to have decreased to between 1936 mm to 2635 mm as compared to the range of average annual rainfall found by Dale at between 2540 mm to 2794 mm. The variation of the average rainfall for the western region during the study period was greater at 699 mm compared to the average rainfall variation recorded by Dale at 254 mm between the years of 1950 to 1959. The average maximum rainfall between 1960 and 2010 for the western region (medium wet) was also less by 155 mm (6%). Rainfall distribution showed that not all of the areas in the Dale's western region constantly received the expected rainfall amount, between 2540 mm to 2794 mm each year. Some areas even never received that amount of rainfall at all. The newly formed western boundary has a 10% narrowing compared to the original Dale's 1959 western region. Klang Valley and the surrounding areas consistently received rainfall between 2540 mm to 2794 mm but still face water supply problem. The new border formed in this study can become a guide to the relevant agencies managing the water resources in the state of Perak, Selangor and Negeri Sembilan in the planning of water supply in a more efficient way.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI LAMPIRAN	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
 BAB 1 LATAR BELAKANG KAJIAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Pernyataan Masalah	8
1.3 Matlamat dan Objektif Kajian	10
1.4 Kepentingan Kajian	10
1.5 Skop Kajian	11
1.6 Kerangka Kajian	13
1.7 Organisasi Penulisan Tesis	15
1.8 Kesimpulan	16
 BAB 2 KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	17
2.1.1 Hujan	18
2.1.2 Taburan Hujan	19
2.1.3 Peramalan Taburan Hujan	21
2.2 Kajian Dale, 1959	23
2.3 Pengelasan Wilayah Hujan	25
2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Taburan Hujan	29
2.5 Implikasi Perubahan Taburan Hujan Terhadap Aspek Bekalan Air	44

2.6	Kesimpulan	52
-----	------------	----

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	54
3.2	Kawasan Kajian	55
3.3	Metodologi	59
3.4	Keperluan dan Pengumpulan Data	61
3.4.1	Pemilihan Data Hujan	62
3.4.2	Pemilihan Stesen Hujan	62
3.5	Kaedah Analisis Data	63
3.5.1	Teknik Sistem Maklumat Geografi	64
3.5.2	Ujian Mann-Kendall	68
3.5.3	Regresi Linear	69
3.5.4	Analisis Kolerasi	71
3.5.5	Analisis Deskriptif	73
3.6	Ujian Keesahan Dan Ketekalan Data	74
3.7	Kesimpulan	77

BAB 4 HASIL KAJIAN

4.1	Pengenalan	78
4.2	Pengesahan Trend Data Jangka Panjang	79
4.3	Tren dan Intensiti Hujan Wilayah Barat	85
4.3.1	Trend Hujan	85
4.3.2	Purata Hujan Tahunan	86
4.3.3	Purata Hujan Mengikut Stesen	87
4.3.4	Perbezaan Purata Hujan Dale dan Hujan Tahunan	88
4.3.5	Variasi Hujan Dale dan Hujan Kajian	89
4.3.6	Perbezaan Purata Hujan dan Variasi Purata Hujan Setiap 10 Tahun	90
4.4	Perubahan Keluasan Wilayah Barat dan Pembinaan Sempadan Baharu	94
4.4.1	Perubahan Keluasan Wilayah Barat	96

4.4.2	Pembentukan Wilayah Lain Dalam Wilayah Barat Dale	106
4.4.3	Perubahan Keluasan Wilayah Barat Dale Setiap 5 Tahun	120
4.5	Pembentukan Wilayah Barat Baharu	136
4.6	Implikasi Perubahan taburan Hujan Terhadap Wilayah Barat	143
4.7	Kesimpulan	145
BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	146
5.2	Perubahan Trend dan Intensiti Hujan di Wilayah Barat	147
5.3	Perubahan Keluasan Wilayah Barat Dale dan Pembinaan Sempadan Barat Baharu	148
5.4	Impikasi Perubahan Taburan Hujan di Wilayah Barat Terhadap Perancangan Sumber Air	153
5.5	Kesimpulan	158
BAB 6	PENUTUP	
6.1	Pengenalan	160
6.2	Implikasi Kajian	162
6.3	Batasan Kajian	163
6.4	Cadangan	164
RUJUKAN		166
LAMPIRAN		178

SENARAI JADUAL

Jadual		Muka Surat
2.1	Perubahan Purata Unsur-unsur Iklim Akibat Perbandaran Secara Umum (Landsberg, 1970) dan Pemyelidikan di Malaysia (Sham Sani, 1979)	38
3.1	Anggaran Kekuatan Perhubungan Antara Dua Pembolehubah	73
3.2	Data Stesen Hujan Yang Diregresi	76
4.1	Perbezaan Purata Hujan dan Variasi Purata Hujan Setiap 10 Tahun	93
4.2	Keluasan Wilayah Barat dan Wilayah Lain Dalam Wilayah Barat Asal Dale	108
4.3	Kejadian El-Nino dan La-Nina	120
4.4	Purata Perubahan Keluasan Wilayah Barat Dale Setiap 5 Tahun	135

SENARAI RAJAH

Rajah		Muka Surat
1.1	Wilayah Hujan Di Semenanjung Malaysia	7
1.2	Kerangka Konseptual	13
3.1	Kawasan Kajian dan Letakan Stesen	57
3.2	Carta Alir Kajian	60
3.3	Kaedah Isohyet	66
4.1	Kolerasi Antara Stesen Hujan Jabatan Meteorologi Mlaysia dan Jabatan Pengairan Saliran	80
4.2	Kolerasi Antara Dua Stesen Untuk Melengkapkan Data Hujan	82
4.3	Purata Hujan Tahunan Wilayah Barat 1960 hingga 2010	86
4.4	Perbezaan Purata Hujan Dale dan Hujan Tahunan Wilayah Barat	89
4.5	Perbezaan Purata Hujan dan Variasi Purata Hujan Setiap 10 Tahun	94
4.6	Wilayah Hujan Barat Dale Yang Asal	95
4.7	Perubahan Keluasan Wilayah Barat Dale 1960-2010	97
4.8	Pembentukan Wilayah Lain Dalam Wilayah Barat Dale 1960-2010	111
4.9	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1960-1964	122
4.10	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1965-1969	123
4.11	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1970-1974	124
4.12	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1975-1979	125
4.13	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1980-1984	126
4.14	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1985-1989	128
4.15	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1990-1994	129
4.16	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1995-1999	130
4.17	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 2000-2004	132
4.18	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 2005-2010	133
4.19	Perubahan Keluasan Wilayah Barat 1960-2010	137
4.20	Wilayah Hujan Barat Baharu	139

4.21	Perbandingan Wilayah Barat Baharu dan Wilayah Barat Dale	140
4.22	Kawasan Basah dan Kering yang Terbentuk Dalam Wilayah Barat Dale	142
5.1	Wilayah Hujan Barat Baharu Pengecilan daripada Dale, 1959	152

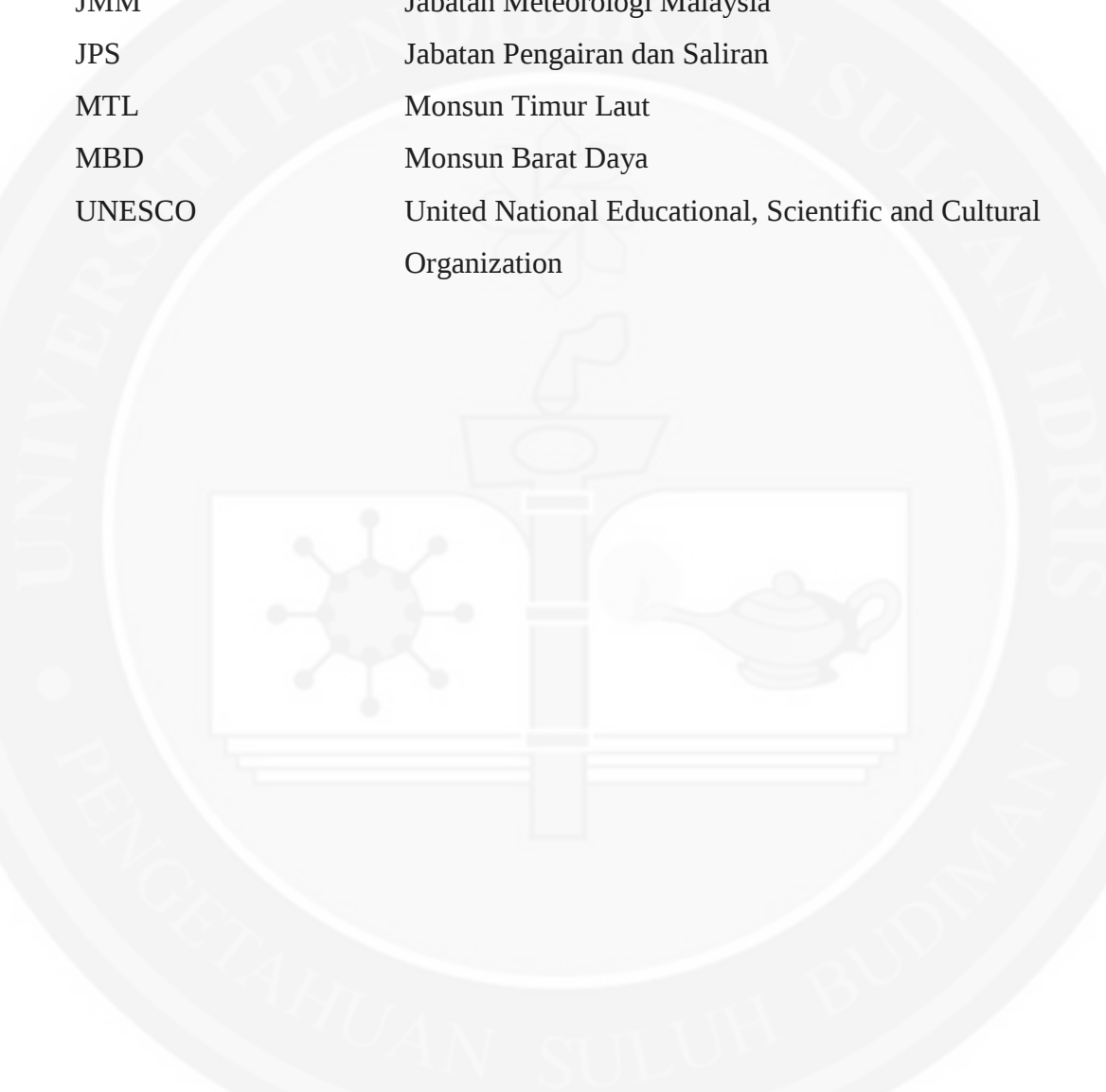


SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Muka Surat
1	Nama dan Lokasi Stesen Hujan	178
2	Korerasi Antara Stesen Hujan Jabatan Meteorologi Malaysia dan Jabatan	186
3	Korerasi Antara Dua Stesen Hujan Untuk Melengkapkan Data Hujan	187
4	Purata Hujan Mengikut Stesen	188

DAFTAR SINGKATAN KATA

ENSO	El-Nino/ Southern Oscillation
GIS	Geographic Information System
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JMM	Jabatan Meteorologi Malaysia
JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran
MTL	Monsun Timur Laut
MBD	Monsun Barat Daya
UNESCO	United National Educational, Scientific and Cultural Organization



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Perubahan iklim dunia mutakhir ini telah banyak mempengaruhi corak dan taburan hujan sama ada pada skala tempatan mahupun global. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) pada tahun 2007, melaporkan bahawa telah berlaku peningkatan terhadap jumlah hujan di bahagian atau kawasan yang terletak di latitud 30° U dari tahun 1900 hingga 2005. Sementara itu, berlaku pula pengurangan terhadap jumlah hujan yang turun di kawasan tropika sejak tahun 1970-an. Kesan perubahan ini berpunca daripada peningkatan terhadap pembukaan kawasan tanah untuk pelbagai tujuan pembangunan di kawasan berkenaan (Trenberth et al., 2007). Hujan di kawasan utara subtropika ($20-40^{\circ}$

U) pula tidak menunjukkan trend yang signifikan secara keseluruhannya tetapi terdapat kepelbagaian corak hujan yang berlaku jika dianalisis berdasarkan dekad-dekad tertentu (New et al., 2006).

Manton et al. (2001) menyatakan jumlah hujan tahunan di rantau Asia Tenggara didapati berkurangan antara tahun 1961 hingga 1998 dan bilangan hari hujan turut menurun dengan ketara di sebahagian besar negara-negara Asia Tenggara. Di samping itu, data hujan tahunan dan monsun lembah Ganga di India dalam tempoh 1901 hingga 1989 juga menunjukkan trend yang menurun (Kothyari & Singh, 1996). Kajian yang dijalankan di kawasan tengah pergunungan Sri Lanka menunjukkan bahawa hujan tahunan yang berkurangan di antara 1964 dan 1993 dan penurunan tertinggi dalam hujan dicatatkan pada Mac-April (Herath & Ratnayake, 2004).

Senario yang sama turut berlaku di Malaysia di mana kawasan yang sebelum ini dikategorikan sebagai kering telah menerima hujan luar biasa dan menyebabkan berlakunya banjir luar jangka seperti yang berlaku pada akhir tahun 2006. Menurut Dale (1959), semasa musim Angin Monsun Timur Laut, kawasan Semenanjung Pantai Timur yang terdedah, Barat Sarawak dan Timur Laut Sabah mengalami peristiwa hujan lebat. Purata penurunan hujan bulanan di kawasan tersebut mempunyai julat di antara 230 mm hingga 760 mm. Sementara itu, kawasan daratan ataupun kawasan yang dilindungi oleh banjaran gunung selalunya bebas daripada pengaruh hujan lebat tersebut. Walau bagaimanapun, hujan lebat yang berlaku di bahagian selatan Semenanjung Malaysia

untuk beberapa hari di akhir Disember 2006 dan pada pertengahan Januari 2007 telah menyebabkan banjir besar berlaku di kawasan itu (Jabatan Meteorologi Malaysia, 2007).

Selain itu, curahan hujan bulanan dan tahunan di Malaysia turut dipengaruhi oleh musim monsun sehingga dikenali sebagai hujan monsun. Pengaruh monsun ini membentuk kitaran hujan berasaskan monsun timur laut, monsun barat daya dan dua musim perantaraan monsun (Sharudddin, 2003, Tanggang et al., 2004). Kebelakangan ini, hujan monsun juga telah menunjukkan berlakunya curahan hujan yang ekstrim. Hujan lebat yang turun pada 9 hingga 11 Disember 2004 telah menyebabkan banjir yang teruk di pantai timur Semenanjung Malaysia (Juneng et al., 2007). Merujuk kepada Tangang et al. (2008), pengaruh dari angin pusaran di Borneo, Madden-Julian, dan Lautan India juga memainkan peranan penting dalam menyumbang kepada banjir besar dalam tempoh masa tersebut.

Penelitian terhadap trend hujan dalam tempoh masa tertentu adalah relevan dalam kajian hidrologi khususnya sebagai alat untuk mengesan dan mengenalpasti perubahan yang berlaku serta mengenalpasti pelbagai perancangan dan pengurusan sumber air (Xia et al., 2004). Selain itu, analisis jangka masa panjang ini akan dapat mengkaji perubahan dan kepelbagaian iklim dalam memberi kesan terhadap sumber air (Chen et al., 2006) serta memberi impak kepada aktiviti manusia khususnya aktiviti pertanian. Malahan, pengetahuan tentang sifat dan keamatan hujan juga penting terutamanya bagi ahli jurutera dalam mereka bentuk struktur pengairan bandar (Desa & Rakhecha, 2004). Maklumat berkaitan trend hujan yang jelas boleh dijadikan satu indikator peramalan dalam

perancangan mengatasi masalah banjir besar atau masalah kekurangan hujan yang dikaitkan dengan kejadian kemarau. Perubahan corak dan taburan hujan yang semakin ketara berlaku pada skala tempatan dan global serta tahap kepentingan yang tinggi untuk menilai trend taburan hujan bagi tujuan tertentu, maka kajian-kajian yang lebih khusus dijalankan.

Kajian tentang trend hujan jangka masa panjang telah banyak dijalankan sama ada dari aspek trend hujan harian, bulan, musiman atau tahunan (Suppiah & Hennessy, 1998; Seleshi & Zanke, 2004; De Jongh et al., 2006; De Lima et al., 2005; Mohamad Suhaily Yusri, 2007; Partal & Kahya, 2006; Ati et al., 2008; Bae et al., 2008; Luo et al., 2008; Basistha et al., 2009; Caloiero et al., 2009; Jacobs et al., 2009; Kwarteng et al., 2009; Longobardi & Villani, 2009; Lopez-Moreno et al., 2009; Matzneller et al., 2009; Nel, 2009; Rehman, 2009; Shahid, 2009; Wang & Yan, 2009 dan Kumar & Jain, 2010). Penemuan kajian banyak diperolehi daripada kajian-kajian di negara-negara yang mengalami iklim empat musim serta sub tropika dan kurang kajian dilakukan di negara-negara yang mengalami iklim tropika (Nasir et al., 2008).

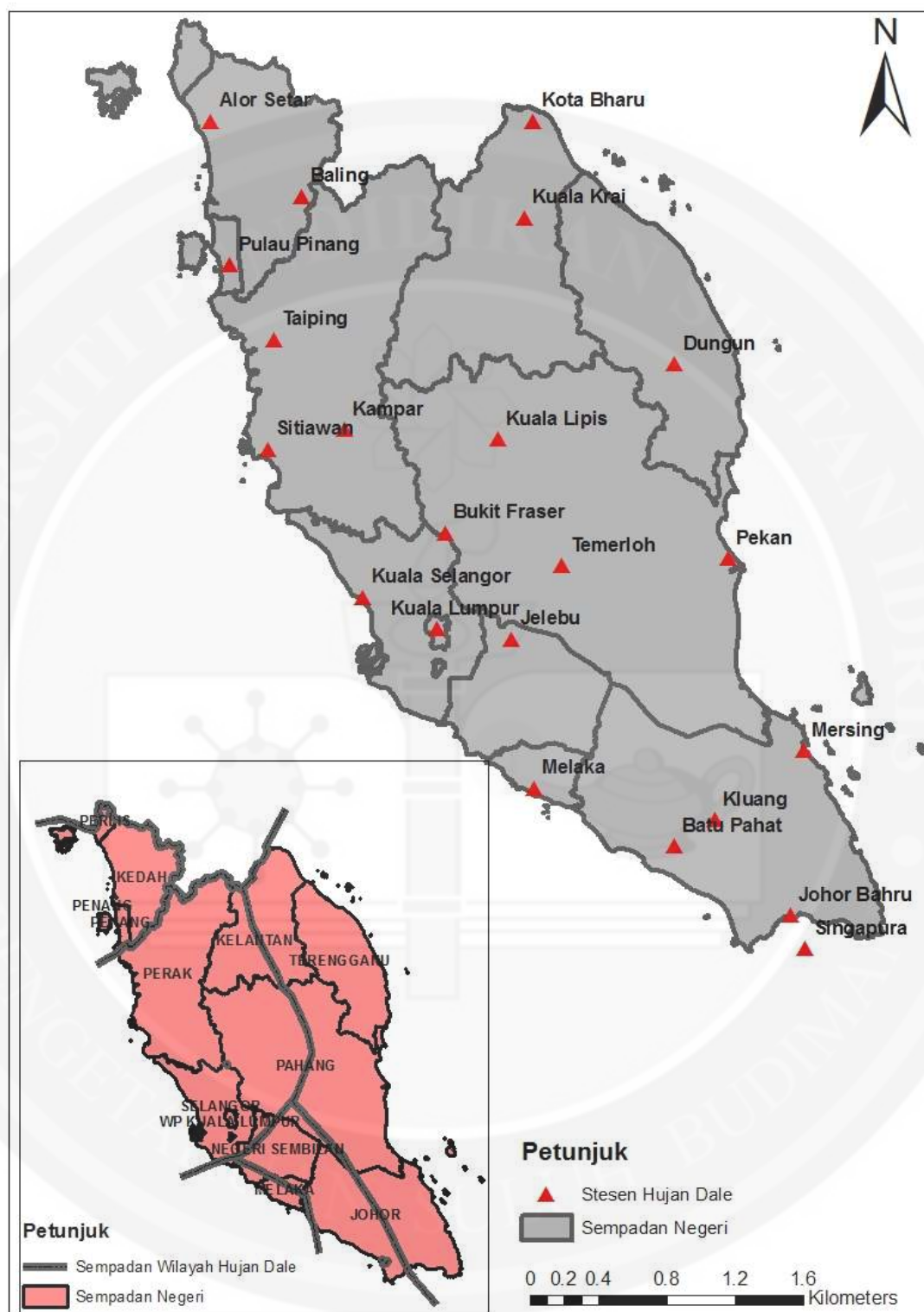
Beberapa kajian juga telah dijalankan di Semenanjung Malaysia berkaitan pelbagai aspek hujan. Walau bagaimanapun, kajian-kajian tersebut merupakan kajian secara menyeluruh dan tidak memberikan tumpuan untuk menghuraikan parameter-parameter hujan pada skala yang lebih kecil, misalnya pada peringkat wilayah seperti di negeri barat Semenanjung Malaysia. Menurut Ab. Latif (1994), dalam kajian-kajian berkenaan dengan pola-pala hujan di Semenanjung Malaysia oleh Stewart (1930), Dale

(1959), dan Chia (1974), satu sempadan bagi membezakan kawasan barat Semenanjung Malaysia telah diwujudkan sebagai satu kawasan hujan tersendiri, tetapi analisis tentang ciri-ciri hujan adalah terhad kerana hasil kajian hanya memberikan satu gambaran umum berkenaan dengan perubahan pola hujan mengikut ruang dan masa. Lockwood (1967), dan Lim (1976) juga telah menjalankan kajian tentang perubahan hujan musiman bagi seluruh Semenanjung Malaysia tanpa mengkhususkan kepada mana-mana kawasan. Manakala kajian-kajian yang lebih terkini seperti Chan (1981, 1985, 1990 dan 1991) dan Ab.Latif (1994) telah menganalisis aspek hujan dan pola kemarau dengan hanya mengasingkan kawasan barat laut Semenanjung Malaysia sebagai satu kawasan tersendiri.

Oleh sebab itu, kajian tentang trend hujan yang dijalankan ini akan lebih tertumpu kepada wilayah barat Semenanjung Malaysia berdasarkan pembahagian wilayah yang telah ditentukan oleh Dale (1959). Trend hujan dari tahun 1960-2010 di wilayah barat Semenanjung Malaysia diteliti dari segi trend hujan bulanan, musiman (monsun) dan tahunan bagi mengenalpasti variasi yang wujud dan faktor yang memengaruhinya. Dale (1959) telah membahagikan Semenanjung Malaysia kepada 5 wilayah hujan iaitu Barat-Laut, Barat, Timur, Barat-Daya dan Pantai Port-Dickson-Muar. Wilayah Barat-Laut menerima hujan kurang daripada 2540 mm, Barat (>2540 mm), Timur (>2794 mm) dan Pantai Port Dickson-Muar (2032-2540 mm). Sementara itu, wilayah Barat-Daya dianggap sebagai kawasan kering yang menerima hujan kurang daripada 2286 mm setahun. Wilayah ini dianggap sebagai kawasan kering kerana tidak menerima hujan yang tinggi. Wilayah hujan ini telah dijadikan panduan oleh Jabatan Meteorologi Malaysia dan

Jabatan Pengairan & Saliran dalam mengkategorikan kawasan hujan serta perancangan sumber air bagi tujuan pengairan dan domestik yang lain.

Dale (1959) telah membina wilayah hujan bagi Semenanjung Malaysia dengan menggunakan kaedah isohyet (Rajah 1.1) dan menggunakan jumlah hujan daripada stesen hujan yang ada pada masa tersebut iaitu 21 buah stesen bagi menggambarkan kawasan hujan di Semenanjung Malaysia. Dalam tempoh masa tersebut iaitu pada tahun 1959, data-data tersebut adalah bersesuaian dan dapat menggambarkan keadaan kawasan hujan di Semenanjung Malaysia. Namun begitu, dengan pertambahan stesen kajicuaca di seluruh Semenanjung Malaysia pastinya turut menyebabkan berlakunya peningkatan jumlah data kajicuaca yang dicerap. Maka, pembentukan semula wilayah hujan di Semenanjung Malaysia dengan menggunakan maklumat-maklumat terkini dan lebih tepat perlu dilakukan. Menurut Choenni & Siebes (1996), pertambahan jumlah data dan jenis data kajicuaca yang dikumpul dan disimpan menyebabkan peralatan konvensional yang digunakan untuk melakukan penganalisaan data ini tidak mencukupi untuk melakukan pengekstrakan maklumat berguna yang diperlukan daripada pangkalan data tersebut. Kewujudan data yang banyak ini asasnya membolehkan pembentukan kawasan hujan yang lebih baik dan terperinci. Malahan, pada masa yang sama juga teknik-teknik isohyet telah bertambah baik dengan kewujudan perisian yang digunakan dalam geografi iaitu sistem maklumat geografi (GIS) dengan keupayaan untuk melakukan analisis ruangan bagi menganalisis data hujan berdasarkan kepada tempat serta dapat menggambarkan kawasan dengan lebih tepat dan dipercayai.



Rajah 1.1 Wilayah Hujan di Semenanjung Malaysia (Dale, 1959)

1.2 Pernyataan Masalah

Penganalisan tentang pelbagai aspek hujan adalah penting khususnya dalam meneliti pola taburan hujan secara lebih terperinci. Maklumat perubahan taburan hujan dalam sesebuah kawasan berguna dalam perancangan sumber air, mengesan kejadian kemarau dan banjir, aktiviti ekonomi dan dapat dijadikan panduan dalam lain-lain strategi perancangan yang berkaitan dengan sumber air. Persempadanan wilayah yang sedia ada seperti yang ditetapkan oleh Dale (1959) sudah tidak relevan kerana dipengaruhi oleh ruang dan masa. Oleh sebab itu, kajian yang dijalankan ini adalah untuk membuktikan sama ada penetapan wilayah hujan oleh Dale (1959) masih boleh diguna pakai pada masa kini ataupun tidak memandangkan data hujan yang digunakan adalah telah melebihi 50 tahun yang lalu dan hanya menggunakan jumlah hujan daripada kurang 21 buah stesen. Kewujudan stesen cerapan hujan yang lebih banyak dan meliputi keseluruhan kawasan, maka pembentukan wilayah hujan Semenanjung Malaysia yang baru berasaskan kepada data dan maklumat yang terkini perlu dilakukan. Selain itu, wilayah kering seperti yang ditetapkan oleh Dale iaitu kawasan Barat-Daya khususnya di bahagian utara Johor (Segamat) mengalami intensiti dan frekuensi hujan yang tinggi dan seterusnya menyebabkan banjir yang luar biasa pada akhir Disember 2006. Maka, dengan bantuan GIS di samping penggunaan bilangan stesen hujan yang lebih banyak dapatan Dale pada tahun 1959 akan dikaji semula dalam kajian ini.

Bagi mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang pola taburan hujan di Semenanjung Malaysia, analisis secara terperinci perlu dikhususkan kepada sesebuah kawasan. Kajian yang dijalankan ini akan lebih tertumpu kepada wilayah barat Semenanjung Malaysia berdasarkan pembahagian wilayah yang telah ditentukan oleh Dale (1959). Pemilihan wilayah barat sebagai kawasan kajian adalah disebabkan oleh masalah kekurangan bekalan air yang kerap berlaku di wilayah ini sedangkan menurut Dale wilayah barat menerima hujan melebihi 2540 mm setahun iaitu merupakan wilayah kedua yang menerima jumlah hujan yang tinggi. Pengelasan wilayah hujan yang dibentuk Dale pada tahun 1959 wajar diteliti semula memandangkan senario tersebut tidak lagi bertepatan dan tidak menggambarkan seperti yang dinyatakan dalam kajian Dale, 1959. Selain itu, jangkaan bahawa pembangunan yang pesat dan terus berkembang di kawasan pantai barat Semenanjung Malaysia turut mempengaruhi rancangan sumber air di kawasan tersebut dan boleh dikaitkan dengan masalah gangguan bekalan air yang kerap berlaku. Dalam kajian yang dijalankan oleh Balling & Brazel pada tahun 1987 didapati pola hujan tempatan terutamanya di kawasan bandar teraruh oleh perubahan iklim bandar berpunca daripada perubahan morfologi bandar sendiri. Kenyataan ini turut disokong oleh Trenberth et al. dalam kajiannya pada tahun 2007 yang mendapati pengurangan terhadap jumlah hujan yang turun di kawasan tropika sejak tahun 1970-an berpunca daripada peningkatan terhadap pembukaan kawasan tanah untuk pelbagai tujuan pembangunan di kawasan berkenaan. Oleh itu, perkaitan antara trend hujan dari tahun 1960 hingga 2010 dan kepesatan pembangunan di wilayah barat Semenanjung Malaysia akan diteliti dari aspek trend hujan bulanan, musiman (monsun) dan tahunan bagi mengenal pasti variasi yang wujud dan faktor yang mempengaruhinya.

1.3 Matlamat dan Objektif Kajian

Matlamat kajian ini adalah untuk membuat pengesahan semula ciri-ciri hujan wilayah barat yang telah dibentuk berdasarkan Dale, 1959. Pengkhususan di Wilayah Barat sebagai kawasan kajian adalah disebabkan oleh masalah kekurangan bekalan air yang kerap berlaku di wilayah ini sedangkan menurut Dale wilayah barat menerima hujan melebihi 2540 mm setahun iaitu merupakan wilayah kedua yang menerima jumlah hujan yang tinggi. Oleh itu, untuk mencapai matlamat kajian ini, beberapa objektif telah ditetapkan iaitu:

- i) Mengetahui trend hujan jangka panjang bagi stesen utama di wilayah barat (Dale 1959) dari tahun 1960 hingga 2010
- ii) Mengetahui perubahan intensiti hujan di wilayah barat
- iii) Membina semula sempadan wilayah hujan bagi wilayah barat menggunakan GIS
- iv) Meneliti implikasi perubahan taburan hujan terhadap aspek bekalan air

1.4 Kepentingan Kajian

Antara kepentingan kajian ini adalah untuk mengetahui tentang trend hujan jangka masa panjang iaitu dari aspek trend hujan bulanan, musiman dan tahunan di Malaysia yang lebih tepat dan terkini serta mengenal pasti variasi yang wujud dan faktor-faktor yang

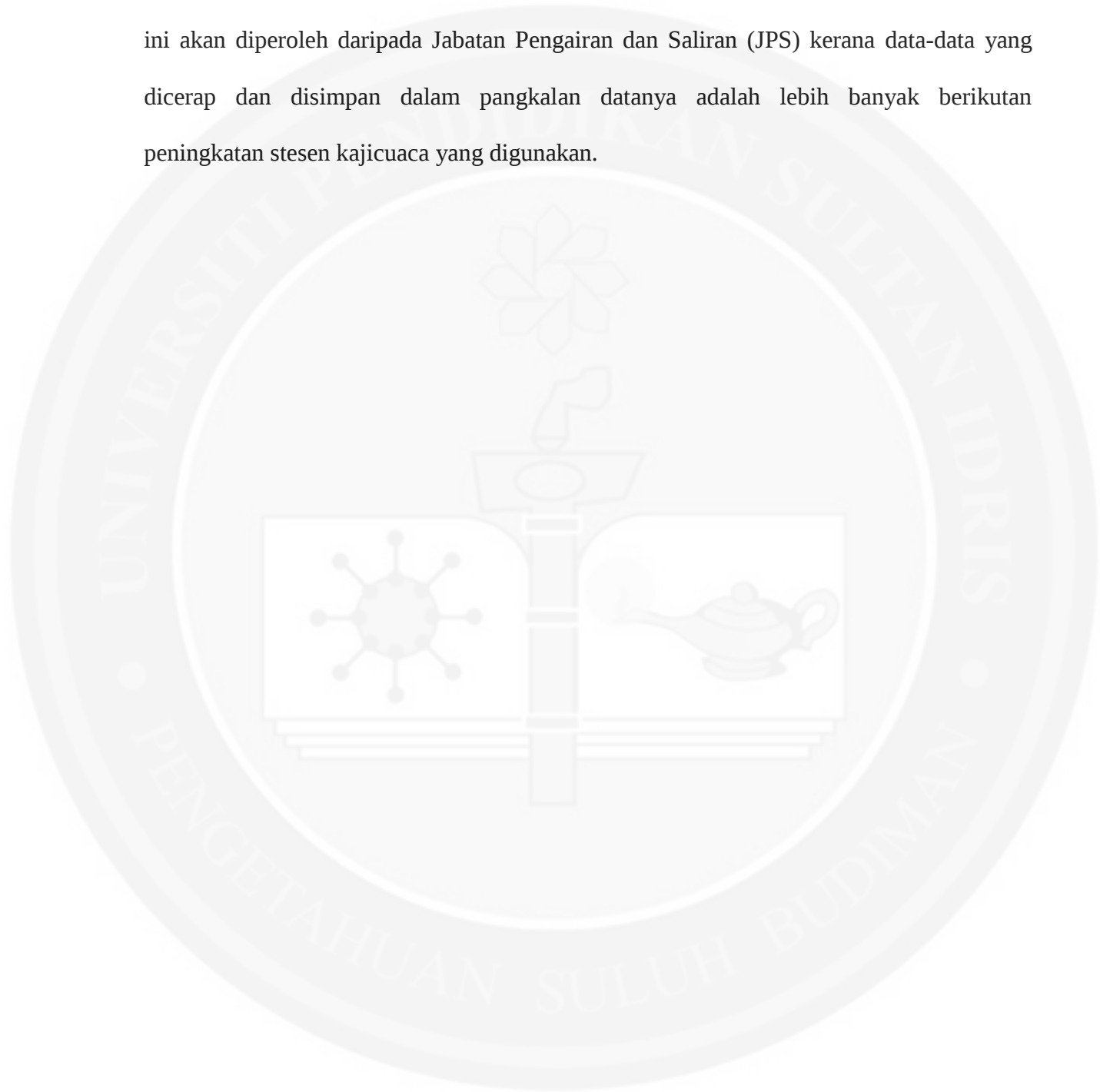
mempengaruhinya. Hasil kajian ini juga dapat membantu pengurusan perancangan sumber air negara dengan mengenal pasti zon-zon hujan dalam sesebuah wilayah selain dapat membantu peramalan kejadian banjir dan pengurusan bencana alam dengan lebih berkesan terutamanya di kawasan yang pesat membangun seperti di kawasan pantai barat Semenanjung Malaysia.

Kajian ini juga penting dalam membantu penghasilan peta wilayah hujan Semenanjung Malaysia yang terkini dengan menggunakan GIS. Walaupun kajian ini hanya tertumpu di Wilayah Barat Semenanjung Malaysia, namun kajian ini dapat dijadikan sebagai rujukan untuk kajian-kajian yang seterusnya. Selain itu, kajian ini juga dapat menilai implikasi perubahan terhadap aspek hidro-klimatologi (banjir dan bekalan air) yang berlaku di Semenanjung Malaysia khususnya di wilayah barat agar persediaan awal dapat dilakukan sekiranya berlakunya banjir atau kekurangan bekalan air.

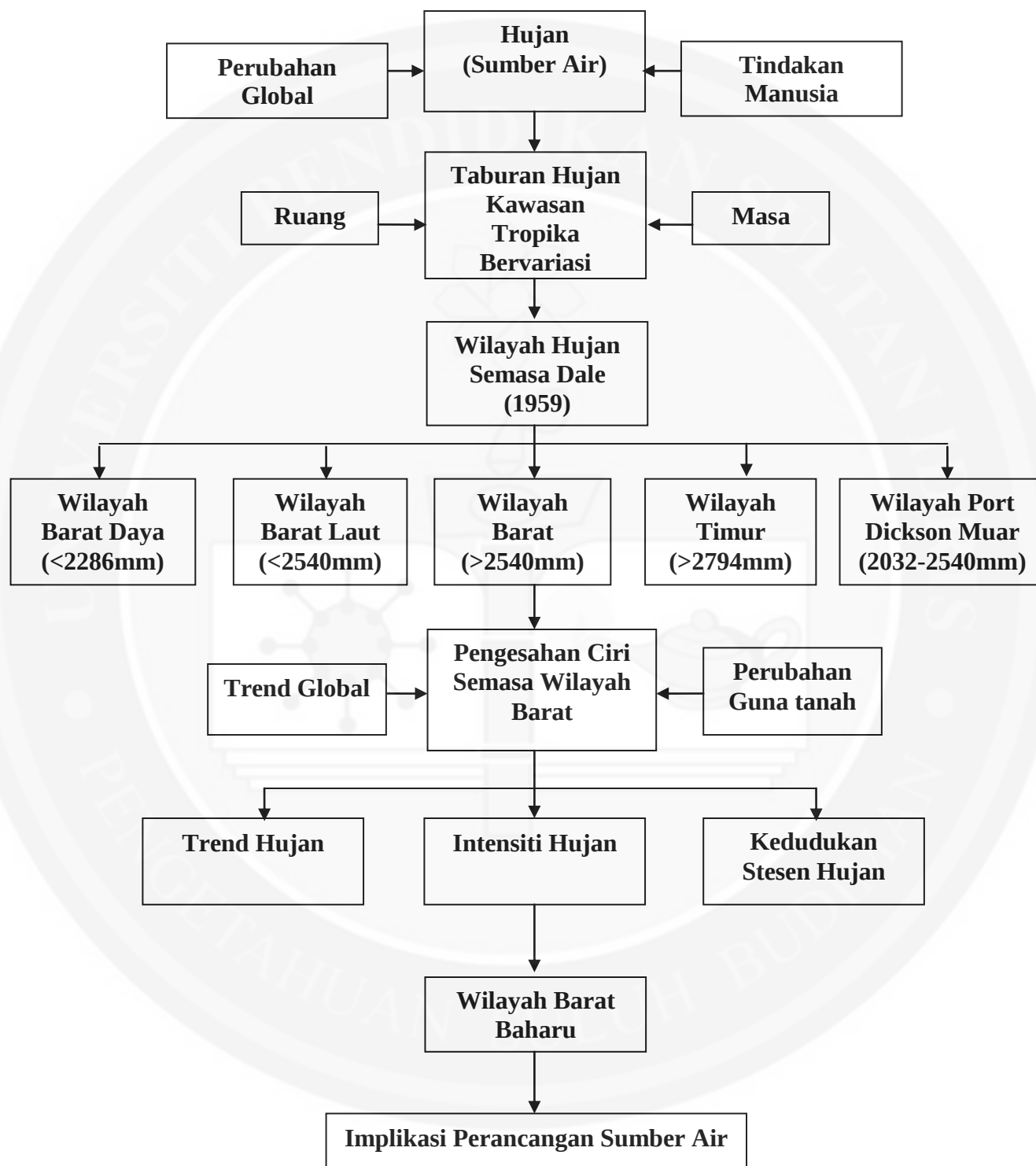
1.5 Skop Kajian

Kajian yang dijalankan ini hanya melibatkan wilayah barat Semenanjung Malaysia berdasarkan pembahagian wilayah yang telah ditentukan oleh Dale (1959). Pemilihan kawasan tersebut sebagai kawasan kajian adalah disebabkan oleh pembangunan yang pesat dan terus berkembang di kawasan pantai barat Semenanjung Malaysia yang turut mempengaruhi rancangan sumber air di kawasan tersebut. Perkaitan antara trend hujan dan pembangunan di wilayah barat Semenanjung Malaysia akan diteliti dari tahun 1960

hingga tahun 2010 iaitu melibatkan aspek trend hujan bulanan, musiman (monsun) dan tahunan bagi mengenalpasti variasi yang wujud. Data-data yang berkaitan dalam kajian ini akan diperoleh daripada Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) kerana data-data yang dicerap dan disimpan dalam pangkalan datanya adalah lebih banyak berikutan peningkatan stesen kajicuaca yang digunakan.



1.6 Kerangka Kajian



Rajah 1.2 Kerangka Kajian