

## **Strategi Majlis Perbandaran Muar (MPM) ke Arah Bandar Rendah Karbon: Cabaran dan Inisiatif**

**Muhammad Hafiz Fahmi Ismail<sup>1</sup> & Indera Syahrul Mat Radzuan<sup>1,2,\*</sup>**

<sup>1</sup>Jabatan Pengurusan Harta Tanah, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

<sup>2</sup>Institut Harta Tanah Malaysia (MyREI), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

\* Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2022.03.02.053>

Received 30 September 2022; Accepted 1 November 2022; Available online 1 December 2022

**Abstract:** The objective of this study is to identify the strategies implemented by the Muar Municipal Council (MPM) as a low carbon city and to examine the issue and challenges faced by the Muar Municipal Council (MPM) towards a low carbon city. The researcher has conducted a case study at the Muar Municipal Council (MPM) office. This study has applied the interview method. The respondent is a Town Planning Officer who serves in the Muar Municipal Council (MPM). The respondent is responsible for monitoring and supervising from time to time related to low carbon urban projects. The interviews were conducted to identify strategies and issues faced by the Muar Municipal Council (MPM) in implementing in Muar as a low carbon concept. The results of this study have found that there are several issues that exist when implementing low carbon urban concept initiatives and development. This problem to some extent also disrupts the goal of Muar Municipal Council to achieve low carbon city status by 2030. In conclusion, this study is expected to help to increase public awareness of the efforts made by Muar Municipal Council (MPM) towards low carbon city.

**Keywords:** Low Carbon City, Muar Municipal Council (MPM), Challenges

**Abstrak:** Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti strategi yang dilaksanakan oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) sebagai bandar rendah karbon dan juga mengkaji isu-isu dan cabaran yang dihadapi oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) ke arah bandar rendah karbon. Pengkaji telah menjalankan kajian kes di pejabat Majlis Perbandaran Muar (MPM). Kajian ini telah menggunakan kaedah temubual. Responden kajian ini adalah merupakan Pegawai Perancang Bandar yang berkhidmat

di Majlis Perbandaran Muar (MPM). Responden tersebut bertanggungjawab dalam memantau dan menyelia dari masa ke semasa berkaitan projek bandar rendah karbon. Temubual yang dijalankan adalah bertujuan untuk mengenal pasti strategi dan isu-isu yang dihadapi oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) dalam melaksanakan bandar Muar sebagai bandar rendah karbon. Hasil daripada kajian ini mendapati bahawa terdapat beberapa isu yang wujud semasa melaksanakan inisiatif dan pembangunan berkonsepkan bandar rendah karbon. Masalah ini sedikit sebanyak turut mengganggu matlamat Majlis Perbandaran Muar untuk mencapai status bandar rendah karbon pada tahun 2030. Kesimpulannya, kajian ini diharapkan dapat membantu untuk meningkatkan kesedaran masyarakat mengenai usaha-usaha yang dilakukan oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) ke arah bandar rendah karbon tercapai.

**Kata Kunci:** Bandar Rendah Karbon, Majlis Perbandaran Muar (MPM), Cabaran

## 1. Pengenalan

Pembangunan bandar yang pesat adalah punca utama pelepasan gas rumah hijau (GHG) yang menyumbang kepada masalah perubahan iklim global. Didorong peningkatan penduduk, keadaan ini bertambah buruk melainkan langkah berkesan diambil untuk melaksanakan pembangunan hijau danlestari. Oleh itu, hasrat menjadikan Malaysia sebagai negara rendah karbon merupakan salah satu daripada tujuh keutamaan kerajaan dalam Rancangan Malaysia ke-12 dengan menyasarkan kewujudan dua ratus zon rendah karbon di seluruh negara menjelang 2030. Bandar rendah karbon dapat menjadikan sesebuah perbandaran itu lebih lestari, selesa dan kondusif. Pelaksanaan pelan tindakan perbandaran rendah karbon atau inisiatif yang dirancang merupakan langkah terpenting untuk mencapai sasaran pertumbuhan hijau dan bandar rendah karbon di negara Malaysia. Pembentukan pelan tindakan dan inisiatif adalah berdasarkan tiga prinsip iaitu perbandaran bandar rendah karbon yang selesa didiami, masyarakat rendah karbon dan perbandaran pintar. Prinsip-prinsip ini diperlukan demi merealisasikan dan menyokong hasrat negara untuk menjadi sebuah negara maju melalui pembangunan berkarbon rendah.

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Malaysia telah berikrar untuk memberi komitmen dalam menangani perubahan iklim di peringkat global dengan bakal menjadi negara rendah karbon pada tahun 2050. Masyarakat selaku pengguna utama karbon yang menyumbang kepada pelepasan karbon ke persekitaran melalui aktiviti seharian dilihat memainkan peranan yang amat penting untuk merealisasikan misi rendah karbon tersebut. Daerah Muar adalah daerah yang berpotensi untuk dibangunkan di dalam negeri Johor, daerah Muar terletak di barat laut negeri Johor. Daerah Muar berkeluasan 2346.12km persegi. Perkataan ‘Muar’ dipercayai berasal daripada Muara. Kemungkinan lain ialah ia berasal daripada perkataan Hindu iaitu “Muna” dan “Ar” yang masing-masing bermaksud tiga dan sungai.

### 1.2 Penyataan Masalah

Kesan pembangunan di sesuatu tempat seperti pembangunan sektor perindustrian di bandar Muar dapat memberi kesan buruk kepada alam sekitar jika tidak dibina mengikut spesifikasi yang ditetapkan oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM). Hal ini menyebabkan berlakunya pelepasan gas rumah hijau yang banyak ke udara. Selain itu, penggunaan tenaga yang tidak cekap seperti pembaziran tenaga elektrik dan air juga menyebabkan salah satu masalah yang di hadapi di bandar Muar ini. Kebanyakan masyarakat mengambil ringan isu ini dan menganggap masalah ini tidak memberikan kesan buruk kepada mereka. Seterusnya, inisiatif dan pelan tindakan merupakan perkara utama bagi memastikan bandar rendah karbon tercapai di bandar Muar. Di Malaysia, dapat dilihat bahawa kurangnya usaha dan inisiatif secara berterusan dan sistematik bagi mencapai matlamat untuk menjadi negara rendahkarbon.

### 1.3 Persoalan Kajian

Persoalan kajian ini adalah terdiri daripada aspek-aspek berikut:

- (i) Apakah strategi dan inisiatif Majlis Perbandaran Muar (MPM) dalam usaha menjadikan bandar Muar sebagai bandar rendah karbon?
- (ii) Apakah isu dan cabaran yang dihadapi oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) untuk merealisasikan bandar Muar sebagai bandar rendah karbon?

### 1.4 Objektif Kajian

Beberapa objektif telah digariskan untuk mencapai matlamat kajian ini iaitu:

- (i) Mengenalpasti strategi yang dilaksanakan oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) sebagai bandar rendah karbon.
- (ii) Mengkaji isu dan cabaran yang dihadapi oleh Majlis Perbandaran Muar (MPM) ke arah bandar rendah karbon.

### 1.5 Skop Kajian

Kajian ini tertumpu di kawasan pentadbiran Majlis Perbandaran Muar (MPM) di bandar Muar. Kawasan kajian yang dipilih adalah bangunan-bangunan dan juga kawasan-kawasan kilang yang berada di bandar Muar.

## 2. Kajian Literatur

Kajian literatur membincangkan berkaitan pemuliharaan dan penyelenggaraan bangunan kolonial secara empirikal berdasarkan bahan-bahan rujukan seperti buku, jurnal, artikal, surat khabar, internet dan bahan-bahan yang boleh dijadikan rujukan kajian. Perbincangan termasuk definisi bandar rendah karbon, evolusi bandar rendah karbon di Malaysia dan contoh-contoh bandar rendah karbon di bandar Stockholm, Sweden dan bandar Copenhagen, Switzerland. Selain itu, ianya menerangkan elemen teknologi hijau yang telah digariskan di dalam konsep kejiranan hijau. Seterusnya, kajian literatur ini akan membincangkan definisi kerangka bandar rendah karbon.

### 2.1 Konsep dan Evolusi Bandar Rendah Karbon di Malaysia

Bandar rendah karbon didefinisikan sebagai bandar yang terdiri daripada masyarakat yang menggunakan teknologi hijau lestari, pengamalan teknologi hijau dan mengeluarkan karbon atau gas rumah hijau yang relatif lagi rendah berbanding dengan masa kini amalan seharian untuk mengelakkan kesan buruk terhadap perubahan iklim. Banyak bandar di Malaysia berkembang dengan pesat dan mewujudkan pelbagai cabaran dari segi sosio-ekonomi dan persekitaran yang bagus seperti pengurangan kualiti udara disebabkan kesesakan lalu lintas di kawasan bandar. Terdapat berbagai usaha Malaysia dalam menangani masalah ini. Usaha Malaysia dalam isu alam sekitar bermula sejak Persatuan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) membuat persidangan mengenai persekitaran manusia pada tahun 1972. Selepas itu, Malaysia menunjukkan komitmen dan memandang serius tentang perkara ini dengan menyertai Sidang Kemuncak di Rio. Setelah itu, kerajaan mewujudkan Malaysia Dasar Alam Sekitar Negara dengan bertujuan untuk memberi perhatian tentang isu alam sekitar di Malaysia.

### 2.2 Bandar Rendah Karbon di Peringkat Antarabangsa

Terdapat banyak bandar yang diiktiraf sebagai bandar rendah karbon di dunia. Antara yang bandar rendah karbon yang terdapat dalam kajian ini adalah bandar Stockholm, Sweden dan bandar Copenhagen, Switzerland.

*(a) Copenhagen, Switzerland*

Bandaraya Copenhagen merupakan bandar yang terawal dalam melaksanakan bandar rendah karbon di dunia ini. Ianya dipilih dan dinobatkan sebagai European Green Capital 2014 oleh European Comission. Copenhagen juga berada di kedudukan nombor 1 sebanyak dua kali di dalam senarai bandar hijau di dunia oleh Global Green Economy Index. Copenhagen menyasarkan untuk menjadi bandar yang pertama neutral karbon menjelang tahun 2025. Copenhagen menyasarkan pengurangan sebanyak 20% karbon dioksida pada tahun 2015. Untuk menjayakan inisiatif ini, Copenhagen telah memperkenalkan rentetan inisiatif yang memantau tentang pengangkutan dan penggunaan tenaga serta pengurusan air dan sisa pengurusan. Copenhagen menerima European Environmental Management Award pada tahun 2006 sebagai pengiktirafan merancang persekitaran jangka panjang, mengurangkan separuh jumlah kumbahan yang dikeluarkan ke pelabuhan. Sumber air di Copenhagen telah selamat untuk digunakan tujuan mandi dan membersihkan diri sejak 2002 dan hari ini tidak mustahil untuk berenang di kawasan pelabuhan yang berada di jarak lebih kurang 500 meter daripada dewan bandar.

*(b) Stockholm, Sweden*

Bandaraya Stockholm, Sweden merupakan bandar yang pertama yang menerima European Green Capital Award oleh European Comission pada tahun 2010. Ianya sebagai bukti Langkah progresif yang dilaksanakan oleh bandar Stockholm untuk mengurangkan pelepasan karbon di seluruh kawasan bandar dan mempromosikan gaya hidup sihat di kalangan penduduk bandar tersebut. Stockholm beroperasi dengan berpaksikan visi yang holistik di mana membangunkan bangunan yang mampan supaya dapat memberikan kelebihan kepada 900,000 penduduk di bandar tersebut. Stockholm juga telah mengurangkan penggunaan karbon sebanyak 25% sejak tahun 1990 dan menyasarkan untuk tidak lagi menggunakan sumber petroleum menjelang tahun 2050. Uniknyanya, bandar ini mengurangkan kadar pelepasan per penduduk secara efektif kepada kira-kira 3.4 tan per orang pada tahun 2009 berbanding 5.4 tan per orang pada tahun 1990 dengan rancangan untuk mengurangkan lagi pelepasan karbon kepada 3 tan setiap penduduk pada tahun 2015.

## 2.4 Kerangka Bandar Rendah Karbon

Kerangka bandar rendah karbon merupakan suatu rangka kerja penilaian atau panduan penilaian dalam pelaksanaan perbandaran hijau 'Green Township'. Ianya memberi penumpuan terhadap aspek penilaian kitaran hidup (Life Cycle Assessment) dan 'Performance Criteria' sebagai satu pengukuran yang melibatkan aspek pelepasan gas rumah hijau. Kerangka bandar rendah karbon merapatkan jurang antara dasar kerajaan yang ada dengan banyak alat penarafan bandar hijau yang terdapat di pasaran. Dengan komitmen kerajaan untuk mengurangkan jejak karbon, kerangka bandar rendah karbon membantu pihak berkepentingan di bandar untuk menentukan keutamaan dan pembangunan mereka rancangan untuk mengurangkan pelepasan karbon mereka dan memfokuskan strategi dan langkah-langkah ke arah pengurangan karbon.

*(a) Pendekatan Berasaskan Bandar*

Untuk pendekatan berasaskan bandar, pandangan holistik diambil. Hampir semua kriteria dipertimbangkan dan dikurangkan. Proses langkah demi langkah untuk menangani setiap empat kriteria utama dijalankan. Setiap 41 sub-kriteria dipertimbangkan secara terperinci. Di bawah elemen persekitaran bandar terdapat 14 sub-kriteria, pengangkutan bandar pula merangkumi 11 sub-kriteria. Seterusnya, infrastruktur bandar mempunyai sebanyak 10 sub-kriteria dan bangunan mempunyai 6 sub-kriteria. Hasilnya adalah untuk mendapatkan garis dasar yang lengkap dan kemudian mengembangkan jejak karbon yang berkurang dari garis dasar ini.

*(b) Pendekatan Berasaskan Satu Sistem*

Pendekatan satu sistem sebaliknya digunakan apabila keputusan dibuat untuk meneruskan tujuan menuju kota berkarbon rendah tetapi hanya kriteria prestasi dan sub-kriteria tertentu yang dipilih seperti

yang dijelaskan dalam 4 elemen utama iaitu persekitaran bandar, pengangkutan bandar, infrastruktur bandar dan bangunan sebagai permulaan dan untuk membuat peta jalan menuju pendekatan berasaskan kota yang holistik. Walaupun pendekatan ini kurang memberi kesan, namun ini adalah permulaan dan lama kelamaan dapat diubah menjadi pendekatan berbasis kota yang holistik. Bandar Sepang di Malaysia adalah contoh bandar seperti itu.

## 2.5 Ciri-ciri Bandar Rendah Karbon

### *(a) Persekitaran Bandar*

Antara salah satu sub-kriteria di bawah persekitaran bandar adalah pembangunan dalam transit nod dan koridor. Kriteria ini bertujuan untuk mengurangkan penggunaan tenaga dan pergerakan kenderaan persendirian dengan mengutamakan pembangunan diantara koridor pengangkutan awam yang tersedia. Transit nod dan koridor merujuk kepada perkhidmatan pengangkutan awam seperti rel stesen transit dan rapid bas transit (BRT). Pembangunan ini terletak dalam radius 400 meter hingga 800 meter dari perhentian transit awam. Lokasi-lokasi ini dirancang untuk mendorong penggunaan pengangkutan awam, penumpang transit, pembangunan penggunaan campuran dan rangkaian pejalan kaki yang akan mengurangkan jumlah tempat letak kenderaan dan penggunaan kenderaan persendirian. Pembangunan harus didorong di dalam transit dan koridor kerana konsep ini bergantung pada integrasi antara penggunaan tanah dan sistem pengangkutan. Oleh itu, ia akan mengurangkan pelepasan gas karbon disumbangkan oleh penggunaan kenderaan persendirian. Pembangunan di antara transit nod dan koridor akan menghidupkan semula Kawasan kejiranan, meningkatkan interaksi sosial, pejalan kaki dan pembangunan orientasi-transit (TOD). TOD ini diwujudkan untuk memaksimumkan kemudahan di pengangkutan awam dan menekankan pembangunan yang pintar di mana ianya banyak digunakan di dalam rancangan pembangunan di Malaysia.

### *(b) Pengangkutan Bandar*

Antara sub-kriteria pengangkutan bandar adalah mewujudkan stesen pengecasan. Tujuannya adalah untuk menambahkan bilangan stesen pengecasan di dalam masa yang ditetapkan untuk menggalakkan penggunaan Energy Efficient Vehicles (EEV) dan Electric Vehicles (EV). Stesen pengecasan diperlukan dan bilangan stesen pengecasan harus ditingkatkan dalam jangka masa yang munasabah untuk membolehkan lebih banyak pengguna EEV dan EV mendapat akses untuk mengisi semula elektrik pada kenderaan mereka. Pengagihan ruang stesen pengisian juga perlu dipertimbangkan untuk menjadikannya lebih dekat dan mudah untuk diakses oleh pengguna. Dengan cara ini, lebih banyak orang mungkin terdorong untuk mempertimbangkan untuk menggunakan kenderaan jenis ini. Peningkatan bilangan stesen pengisian mungkin juga menunjukkan perlunya melayani peningkatan jumlah pelanggan yang menggunakan EEV dan EV. Bagaimanapun, peningkatan jumlah stesen pengisian mungkin menjadi petunjuk bahawa penggunaan mod pengangkutan karbon rendah meningkat, sehingga mengakibatkan pengurangan pelepasan karbon.

### *(c) Perbandaran Infrastruktur*

Antara sub-kriteria yang terkandung di dalam perbandaran infrastruktur adalah pengurusan sisa pembinaan. Hal ini bertujuan untuk mengurangkan penjanaaan sisa pembinaan dengan melaksanakan pengurusan sisa yang berkesan. Sisa pembinaan terdiri daripada bahan yang tidak lagi diperlukan seperti keluli, kayu, batu bata, konkrit dan lain-lain. Secara amnya, sisa pembinaan adalah besar, berat dan kebanyakannya tidak sesuai untuk dibuang dengan kompos atau pembakaran. Oleh kerana itu, sisa pembinaan biasanya berakhir di tempat pembuangan sampah secara haram. Untuk menangani masalah pembuangan sampah dan kesan pembinaan secara haram ke alam sekitar, peningkatan pada peringkat reka bentuk dan penggunaan bahan lestari atau kitar semula perlu dilaksanakan. Pemaju harus berusaha mengurangkan, menggunakan semula, dan mengitar semula sisa pembinaan sebelum membuang ke tapak pelupusan. Pihak Berkuasa Tempatan masing-masing harus memantau dan memastikan bahawa sampah pembinaan dibuang di kawasan yang ditentukan dan tidak membuang atau membakar terbuka secara haram di tapak pembinaan.

#### (d) Bangunan Hijau

Antara sub-kriteria yang terdapat di dalam elemen bangunan hijau adalah penggunaan tenaga operasi. Bagi bangunan baru, kepentingannya adalah untuk merekabentuk, membina dan mengubahsuai bangunan dengan penggunaan tenaga operasi yang rendah. Manakala untuk bangunan yang telah sedia ada, adalah untuk mengubahsuai dan menambahbaik dan menyelia bangunan dengan penggunaan tenaga operasi yang minimum. Tenaga yang digunakan oleh bangunan kebanyakannya dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, yang melepaskan pelepasan gas karbon yang menyumbang kepada perubahan iklim. Bangunan perlu cekap tenaga untuk menggunakan lebih sedikit tenaga dan menghasilkan lebih sedikit pelepasan gas karbon. Bangunan baru harus mencapai dan mengekalkan pengesahan tahap yang disahkan atau kecekapan tenaga yang dinyatakan setelah proses pentauliahan. Untuk bangunan yang ada, ia perlu meningkatkan penggunaan tenaganya dari perniagaan seperti biasa. Sektor bangunan menyumbang kepada jejak karbon melalui 40% penggunaan tenaga dan 80 hingga 90% tenaga yang digunakan oleh sektor bangunan digunakan semasa peringkat operasi kitaran hidup bangunan.

### 2.6 Cabaran yang dihadapi oleh Malaysia ke Arah Bandar Rendah Karbon

- (a) Kurang atau tiada kesedaran mengenai konsep bandar rendah karbon dalam kalangan pegawai
- (b) perolehan kerajaan, pengusaha dan masyarakat di Malaysia
- (c) Kos perolehan produk dan perkhidmatan mesra alam lebih mahal
- (d) Tiada atau kekurangan polisi, kerangka perundangan dan peraturan mengenai bandar rendah karbon
- (e) Kurang kapasiti industri tempatan dalam pengeluaran produk dan perkhidmatan mesra alam
- (f) Kurang penyelidikan dan pembangunan (R&D) dalam penghasilan produk dan perkhidmatan hijau
- (g) Persepsi negatif pengguna mengenai kualiti produk dan perkhidmatan mesra alam

### 2.7 Inisiatif Bandar Rendah Karbon di Malaysia

Konsep pembangunan yang ditetapkan dalam Pelan Induk Putrajaya pada tahun 1995 berteraskan 'bandar dalam taman' yang mengutamakan prinsip pembangunan mapan di samping menggalakkan interaksi manusia dengan alam semula jadi telah menyediakan satu landasan yang kukuh sebagai prasyarat untuk bergerak ke arah matlamat Putrajaya sebagai bandar rendah karbon.

- (a) Perancangan bandar dan bangunan
- (b) Mengintegrasikan alam semula jadi dalam alam bina
- (c) Pengangkutan dan mobiliti
- (d) Penggunaan tenaga
- (e) Penggunaan air

## 3. Metodologi Kajian

### 3.1 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian merupakan satu perancangan yang menentukan cara sesuatu kajian dijalankan bagi memperolehi hasil dalam sesuatu kajian (Horrocks, 2010). Reka bentuk kajian juga merupakan rangkaian yang dapat menggambarkan keseluruhan proses kerja dalam menjalankan kajian ini dan semua proses yang dilakukan adalah berdasarkan reka bentuk kajian. Menurut (Smithmyer, 2010) reka bentuk kajian yang dipilih mestilah sesuai dengan objektif kajian supaya dapat memperoleh hasil kajian yang berkualiti dan berkesan. Kaedah penyelidikan dalam sesebuah kajian terdiri daripada tiga kaedah utama iaitu kaedah kuantitatif, kaedah kualitatif dan kaedah campuran (Amaratunga *et al.*, 2002).

### 3.2 Carta Alir Metodologi Kajian

Carta alir metodologi kajian yang digunakan adalah bertujuan untuk menerangkan berkenaan proses proses perancangan kajian dengan lebih berkesan dan teratur. Carta alir metodologi kajian ini yang mempunyai empat peringkat. Peringkat pertama adalah lebih menjurus kepada penentuan tajuk penulisan, mengenalpasti masalah dan isu-isu, menentukan persoalan dan objektif yang hendak dicapai dalam kajian ini. Pada peringkat kedua pula, kajian lebih tertumpu kepada kajian literatur dan pengumpulan data-data asas.

Bagi mencapai objektif yang ditetapkan, pengumpulan data dan maklumat dilakukan pada peringkat ketiga ini. Kaedah-kaedah yang digunakan pada peringkat ketiga ini adalah untuk mendapatkan maklumat dan data-data yang lebih tepat dan relevan. Seterusnya, pada peringkat keempat pula akan menerangkan mengenai hasil dapatan dan penemuan kajian yang telah dianalisa. Pada peringkat kelima atau peringkat terakhir pula, rumusan akan dibuat dan dibahaskan oleh pengkaji bagi keseluruhan dapatan kajian yang telah diperolehi.

### 3.3 Pengumpulan Data

#### (a) *Data Primer*

Menurut Azwita (2010), kaedah kualitatif adalah kaedah yang menggunakan maklumat/data yang bersifat primer. Data kualitatif diperoleh dengan cara pemerhatian, temubual, analisis dokumen, atau apa-apa cara untuk mendapatkan data yang lengkap. Saiz sampel bagi kaedah ini lebih kecil berbanding kaedah kuantitatif. Dalam proses memperolehi data primer, hanya kaedah kualitatif sahaja yang digunakan iaitu dengan melakukan temubual bersama pegawai Majlis Perbandaran Muar (MPM).

#### (b) *Data Sekunder*

Data sekunder ialah data yang boleh di dapati melalui jurnal, buku rujukan, artikel, media elektronik dan lain-lain sumber yang berkaitan. Data sekunder boleh menjalankan kajian menghasilkan artikel dan laporan yang terdapat dalam pangkalan data (Driscoll, 2011). Sumber sekunder ini juga merangkumi teori-teori yang berkaitan dengan tajuk dan objektif kajian. Sebagai contoh, data sekunder yang digunakan di dalam kajian ini ialah definisi, konsep dan evolusi bandar rendah karbon di Malaysia dan juga elemen-elemen utama di dalam bandar rendah karbon di Malaysia.

### 3.4 Instrumen Kajian

Instrumen kajian merupakan kaedah yang digunakan oleh pengkaji bagi mendapatkan data dan maklumat. Instrumen yang digunakan untuk mengumpul data dalam kajian ini adalah kaedah temu bual. Kaedah temu bual adalah sesuai untuk memahami pandangan responden terhadap isu-isu dan perkara yang berlaku dalam situasi yang sebenar. Oleh itu, responden kajian ini adalah terdiri daripada pihak yang terlibat iaitu pegawai operasi dan pegawai perancangan di Majlis Perbandaran Muar (MPM) Muar, Johor.

#### (a) *Temu Bual*

Kaedah temu bual merupakan antara kaedah yang merangkumi kaedah kajian kualitatif. Kaedah temu bual didefinisikan sebagai perbualan dua hala yang bertujuan untuk mengumpul maklumat dan data kajian. Temu bual dikategori kepada tiga jenis iaitu temu bual berstruktur, temu bual semi struktur dan temu bual tidak bersruktur.

### *(b) Pemerhatian*

Kaedah pemerhatian merupakan kaedah terkawal dalam penyelidikan yang digunakan oleh penyelidik bagi memperolehi maklumat secara langsung. Kaedah pemerhatian atau melihat Kawasan persekitaran di mana sesuatu yang sedang atau yang telah berlaku ini boleh membantu meningkatkan kefahaman penyelidik. Pemerhatian ini boleh dibantu dengan bantuan alat teknologi moden seperti kamera bagi mendapatkan gambaran yang jelas terhadap kawasan sekitar kajian.

## 3.5 Analisis Data dan Dapatan Kajian

### *(a) Analisis Kandungan*

Semua data dan maklumat yang diperolehi akan diproses dan dianalisis menggunakan kaedah analisis kandungan. Analisis kandungan adalah analisis yang sering digunakan dalam kajian kualitatif. Kaedah analisis kandungan ini dapat membantu untuk memberikan maklumat dan gambaran secara menyeluruh terhadap kajian yang dijalankan. Data yang diperolehi disusun dalam bentuk jadual untuk

### *(b) Rakaman*

Kaedah rakaman ini adalah untuk memastikan rekod perbualan kekal dan membolehkan pengkaji dapat memberikan tumpuan terhadap jawapan dan pandangan responden. Hal ini kerana, ketika temu bual dijalankan pengkaji hanya mencatat isi-isi penting sahaja.

### *(c) Transkrip*

Semua data yang diperolehi hasil daripada temu bual yang dirakam ditranskripkan ke dalam bentuk Microsoft Word. Proses melakukan transkrip adalah dengan mengulang audio rakaman berulang kali bagi memastikan tidak ada data penting yang tertinggal. Justeru, kaedah menganalisis data adalah menggunakan transkrip yang mana hasil rakaman dipindahkan dalam bentuk penulisan dan analisis data dilakukan untuk kedua-dua objektif kajian.

## **4. Analisis Kajian**

Analisis dan dapatan kajian ini membincangkan berkenaan hasil kajian terhadap inisiatif dan cabaran Majlis Perbandaran Muar (MPM) menjadikan bandar Muar sebagai bandar rendah karbon. Hasil analisis dan dapatan kajian ini penting kerana ia menentukan sama ada objektif kajian telah terjawab ataupun sebaliknya. Instrumen yang digunakan bagi melaksanakan kajian ini adalah dengan menggunakan kaedah temu bual. Temubual semi berstruktur telah dijalankan bersama pihak Majlis Perbandaran Muar iaitu Pegawai Perancang Bandar yang memantau dan menyelia rancangan bandar rendah karbon di bandar Muar.

### 4.1 Pengumpulan Data

Bagi memperoleh data yang diperlukan pengkaji telah menemu bual Pegawai Perancang Bandar yang berkhidmat di bahagian Majlis Perbandaran Muar. Soalan temu bual semi struktur ini dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu bahagian A, bahagian B, dan bahagian C. Bahagian A adalah bahagian latar belakang responden. Bahagian B pula adalah bertujuan untuk menjawab objektif yang pertama iaitu untuk mengenal pasti strategi yang dilaksanakan oleh Majlis Perbandaran Muar. Seterusnya, bahagian C pula adalah bertujuan untuk menjawab objektif yang kedua iaitu untuk mengkaji isu-isu dan cabaran yang dihadapi oleh Majlis Perbandaran Muar ke arah bandar rendah karbon.



## 4.2 Strategi dan Inisiatif Majlis Perbandaran Muar

### *(a) Garis Panduan yang telah Ditetapkan oleh Pihak MPM*

Berdasarkan temubual yang dilakukan bersama pegawai perancang bandar dan bangunan, ada beberapa projek infrastruktur di bawah MPM selaras dengan visi bandar Muar untuk menjadi bandar rendah karbon pada tahun 2030. Projek-projek mega ini akan dilaksanakan mengikut bajet dan ekonomi semasa bagi memastikan matlamat bandar Muar menjadi bandar rendah karbon tercapai. Menurut Pegawai Perancang Bandar, pihak MPM menggunakan garis panduan yang sama dengan pihak berkuasa tempatan (PBT) yang lain dalam menuju matlamat bandar rendah karbon di Malaysia. Setiap PBT mempunyai visi dan misi masing-masing dalam menjayakan rancangan bandar rendah karbon mengikut garis panduan yang telah ditetapkan oleh kerajaan Malaysia bagi memastikan inisiatif tersebut terlaksana dengan jayanya.

### *(b) Kos-kos dan Kriteria yang Diperlukan dan Matlamat MPM sebagai Bandar Rendah Karbon*

Berdasarkan statistik yang diberikan kepada pengkaji sejumlah 60 hingga 70 bangunan yang beroperasi di Muar telah beroperasi penuh dan memenuhi kriteria sebagai bangunan rendah karbon yang telah ditetapkan oleh pihak berwajib. Menurut pegawai perancang bandar dan bangunan, kebanyakan pejabat-pejabat kerajaan dan juga bangunan korporat syarikat swasta yang memenuhi kriteria untuk diklasifikasikan sebagai bangunan yang mengeluarkan gas rendah karbon. Antara contoh yang diberikan kepada pengkaji adalah bangunan Sime Darby Property di bandar EduHub Pagoh merupakan bangunan yang telah lulus kriteria sebagai bangunan yang menjana gas karbon yang sedikit berbanding bangunan lama. Menurut penjelasan daripada ketua pegawai perancang bandar dan bangunan MPM, setiap projek yang melibatkan rancangan bandar rendah karbon memakan kos yang tinggi untuk dibina. Pihak MPM memerlukan peruntukan sebanyak RM2 juta untuk menjayakan projek setiap tahun. Hal ini kerana setiap bangunan atau infrastruktur yang dibina berlandaskan bandar rendah karbon akan memerlukan kos yang tinggi untuk dibina. Setiap tahun MPM meminta kerajaan negeri peruntukan untuk merealisasikan visi bandar Muar bandar rendah karbon 2030.

### *(c) Inisiatif Pihak MPM menjadikan Bandar Muar sebagai Bandar Rendah Karbon*

Menurut pegawai perancang bandar, pihak MPM berharap dapat mencapai tujuan yang ditetapkan oleh MPM sendiri iaitu untuk menjadi bandar Muar sebagai bandar rendah karbon pada tahun 2030. Pihak MPM juga menyasarkan sebanyak 66 peratus jumlah pengurangan gas karbon yang terlepas di udara. Dengan adanya kerjasama antara penduduk dan pihak bertanggungjawab dapat merealisasikan visi bandar Muar sebagai bandar rendah karbon.

Antaranya ialah, mewajibkan semua perumahan yang berada di Muar ini menyediakan SMART link. Smart link ini merupakan salah satu inisiatif hanya di Muar sahaja yang menggunakan sistem ini. Sistem ini berfungsi sebagai pemangkin untuk menggalakkan penggunaan tong sampah kitar semula di kediaman atau taman-taman yang berada di bandar Muar. Smart link merupakan suatu inisiatif ke arah bandar rendah karbon iaitu setiap perumahan di taman yang baru dibina diwajibkan menyediakan ruang untuk tong sampah kitar semula.

Selain itu, di sektor perumahan pula pihak MPM mengambil inisiatif terhadap alam sekitar dengan mewajibkan SPA design di dalam setiap perumahan di bawah pengelolaan pihak MPM. Hal ini merupakan suatu langkah yang bijak seiring dengan matlamat menjadikan bandar Muar bandar rendah karbon 2030. SPA design ini berfungsi sebagai tempat tadahan air hujan yang disediakan di belakang setiap perumahan di setiap taman baru di daerah Muar. Tadahan air hujan dapat memberi manfaat kepada penduduk di rumah mereka. Mereka tidak perlu bersusah payah untuk mengumpul air hujan dan dapat menjimatkan bil air di kediaman mereka. Pihak MPM mewajibkan semua pemaju harus memasang tangki simpanan air hujan ini jika mahu mendapat kelulusan daripada pihak MPM.

Seterusnya, pihak MPM merangka pelan baru iaitu memanfaatkan segala ruang dan kegunaan di sesuatu bangunan tersebut. Inisiatif ini dirancang bagi mengoptimumkan penggunaan bangunan tersebut daripada kosong. Sebagai contoh, pihak MPM meremajakan semula lorong-lorong yang gelap dan mengindahkan semula lorong-lorong yang berada di bandar Muar untuk menarik minat pelancong untuk berkunjung ke bandar Muar untuk mengisi masa lapang mereka. Sistem-sistem perparitan dan pencahayaan juga diselenggara agar keadaan di lorong-lorong tersebut selamat dan selesa untuk pelancong berkunjung di situ.

Dari segi pengangkutan pula pihak MPM dan juga pihak kerajaan negeri telah mewujudkan program pengangkutan awam Johor atau dikenali sebagai bas Muafakat Johor. Program ini dirancang agar dapat memupuk para pengguna jalan raya untuk menggunakan pengangkutan awam untuk memudahkan kehidupan seharian penduduk setempat. Mengikut perancangan awal hanya lima laluan utama yang dikenalpasti sebagai kawasan yang sibuk dan banyak kenderaan. Penggunaan bas Muafakat Johor ini dirancang untuk mengurangkan kesesakan lalulintas serta dapat mengurangkan pengeluaran gas karbon di udara selaras dengan matlamat bandar Muar rendah karbon menjelang 2030. Sebagai tambahan, pegawai perancang bandar menyatakan bahawa pihak MPM akan menambah lagi lima laluan utama bas Muafakat Johor untuk menarik lebih lagi minat rakyat untuk menggunakan pengangkutan awam sebagai kenderaan utama rakyat setempat.

Manakala daripada segi pencahayaan pula, pegawai perancang bandar dan bangunan menyatakan pihak MPM menambah baik sistem pencahayaan di bandar Muar dalam usaha melaksanakan bandar rendah karbon di Muar. Pihak MPM juga merupakan salah satu usaha PBT yang awal dalam mentransformasikan pencahayaan lampu yang lama kepada lampu LED. Pegawai perancang tersebut menyatakan bahawa pihak MPM telah berjaya menukarkan lampu lama kepada lampu LED yang baru di bandar Muar. Penggunaan lampu lama menyumbang kepada kenaikan suhu di sekitar bandar Muar. Dengan inisiatif yang dilakukan oleh pihak MPM untuk mengganti lampu jalan kepada lampu LED dapat mengurangkan suhu di sekitar bandar Muar. Untuk rekod, pihak MPM telah berjaya menggantikan sebanyak 7000 ribu lampu lama kepada lampu LED di sekitar bandar Muar. Mengikut pelan yang dirangka oleh pihak MPM menyasarkan bahawa pada tahun 2022 pihak MPM dapat menggantikan lampu yang lama sebanyak 5000 kepada lampu LED dalam usaha mengurangkan suhu di bandar Muar.

Manakala dari segi pengguna pula, pihak MPM mewajibkan kepada semua peniaga untuk memasang grease trap di kedai mereka masing-masing untuk mengelakkan sisa makanan penduduk tidak terlepas ke parit. Hal ini jika tidak dapat dibendung dengan awal, ianya dapat mencemarkan sungai dan sistem pengairan yang berada di bandar Muar ini. Justeru itu, penggunaan grease trap ini sangat berguna kepada alam sekitar kerana ianya dapat menapis lemak-lemak makanan dan juga sampah-sampah daripada hanyut di sistem pengairan di bandar Muar ini.

Selain itu, pihak MPM juga mengadakan program Mudball di sungai Muar. *Mud ball* ini merupakan suatu bola kecil yang dimasukkan ke dalam sungai untuk menyerap segala kotorankotoran yang berada di sekitar sungai Muar. Untuk maklumat, pihak MPM telah melepaskan sebanyak 10,000 mudball untuk tujuan pembersihan sungai di bandar Muar. Program ini telah mendapat pengiktirafan *Malaysia Book of Records* di atas pencapaian melepaskan 10,000 mud ball di Sungai Muar.

Menurut pegawai perancang bandar, pihak MPM membuat sebaran melalui Facebook dan di laman web. Sebelum pandemik Covid-19 berlaku, setiap tahun pihak MPM akan menganjurkan Program Karnival Jambatan Sultan Ismail untuk memberi kebaikan kepada pengunjung yang datang ke bandar Muar. Antara matlamat yang ingin dicapai adalah memberi pendidikan kepada pengunjung untuk berjalan kaki semasa karnival sedang berlangsung. Hal ini secara tidak langsung akan menyebabkan pencemaran udara berkurang disebabkan kurangnya penggunaan kereta di bandar Muar.

#### 4.3 Isu-isu dan cabaran yang dihadapi oleh pihak MPM

##### (a) Cabaran dalam Pengurusan Bangunan

Selain itu, pihak MPM juga telah merancang semula bagi kawasan/zon perindustrian di mana kawasan industri besar yang tidak dibangunkan iaitu kawasan yang kosong atau yang telah terbengkalai akan menjadi tanah pertanian. Maka apabila industri ini kurang secara automatik pelepasan karbon dari kawasan perindustrian dapat dikurangkan. Pegawai tersebut menyatakan tiada industri yang akan terjejas dengan penutupan tanah tersebut dan pihak MPM telah merangka pelan strategik iaitu membuat kawalan secara berpusat yang terletak di Muar Furniture Park. Pegawai perancang bandar menyatakan bahawa kos untuk membuat sesuatu bangunan akan meningkat disebabkan berlakunya kos-kos pembinaan seperti menyediakan ruang untuk 3 tong sampah dan juga tempat tadahan air hujan. Semua inisiatif ini akan memberikan impak yang negatif kepada kos pembinaan sesuatu bangunan di bandar Muar.

*(b) Cabaran yang Dihadapi oleh Pihak MPM dari Aspek Masyarakat dan Pemaju*

Melalui temubual yang pengkaji terima, penduduk di bandar Muar telah mengamalkan konsep bandar rendah karbon ini seperti mengasingkan sampah kepada tiga bahagian. Masyarakat di bandar Muar juga tidak membuang sampah merata rata di tempat awam bagi menjaga imej selaku bandar Muar bandar terbersih di Asia Tenggara. Berdasarkan maklumat yang diperolehi daripada SWCorp, bandar Muar merupakan daerah yang paling tertinggi dalam kadar penggunaan kitar semula berbanding daerah negeri Johor yang lain.

Daripada temubual yang dilaksanakan bersama pegawai perancang bandar, para kontraktor dan pemaju semakin faham akan matlamat yang ditetapkan oleh pihak MPM. Pihak MPM telah mengenakan syarat-syarat wajib kepada kontraktor yang menjalankan projek pembangunan di bandar Muar. Pada tahun 2020, pihak MPM telah mengadakan program atau seminar kepada pemaju-pemaju yang mengambil serta dalam seminar ini. Program ini bertujuan menerangkan syarat, inisiatif, idea dan cadangan kepada kontraktor. Menurut pegawai perancang bandar, ada sesetengah bilangan masyarakat yang tidak tahu akan matlamat bandar Muar pada tahun 2030. Pihak MPM juga ada merancang mulai tahun hadapan akan memperbanyakkan program bersama masyarakat untuk mendidik tentang konsep dan amalan bandar rendah karbon.

*(c) Cabaran yang dihadapi oleh pihak MPM dari Segi Pengurusan*

Menurut jawapan daripada pegawai perancang bandar, semua pihak agensi terlibat seperti kerajaan, jabatan mineral dan geosains Malaysia (JMG) dan lain-lain. Setiap agensi mempunyai peranan masing-masing, masyarakat juga memainkan peranan yang penting dalam membantu merealisasikan bandar Muar sebagai bandar rendah karbon 2030. Menurut pegawai perancang bandar dan bangunan, sudah ramai masyarakat tahu akan matlamat bandar Muar sebagai bandar rendah karbon. Banyak program yang dianjurkan oleh pihak MPM bersama kontraktor untuk memberi penerangan pasal bandar rendah karbon. Menurut pegawai perancang bandar, kerjasama yang kurang dari masyarakat iaitu terdapat masyarakat yang tidak tahu atau tidak mempunyai cukup pengetahuan di dalam konsep bandar rendah karbon. Sebagai contoh, ada juga segelintir masyarakat yang tidak mengamalkan amalan 3R (*reuse, reduce, recycle*) dalam aktiviti membuang sampah. Kos merupakan salah satu elemen yang penting di dalam rancangan bandar Muar sebagai bandar rendah karbon. Kos yang tinggi antara merupakan cabaran yang paling utama dalam pembinaan bangunan yang berkonsepkan bandar rendah karbon. Ia memakan kos yang tinggi dan selenggaraan yang rumit di bangunan rendah karbon.

## **5. Kesimpulan**

Kesimpulannya, kajian ini telah membuktikan bahawa bandar rendah karbon di bandar Muar masih dalam proses menjadi sebuah bandar yang lebih hijau dan pengeluaran karbon yang minimum. Aspek yang diambil kira dan dititikberatkan di bandar rendah karbon seperti ekonomi, sosial dan infrastruktur adalah yang kerap disebut oleh para responden yang menunjukkan perkembangan yang baik di bawah kawalan kerajaan negeri dan pihak MPM. kajian ini juga boleh dijadikan rujukan kepada pengkaji

ilmiah dan ahli akademik untuk membuat kajian lanjutan dalam bidang yang sama atau berkaitan pada masa hadapan.

## Penghargaan

Pengkaji ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia dengan sokongan yang diberikan.

## Rujukan

- Azibah, U. (2019,). Kelebihan & Kekurangan Data Kualitatif. Pascasiswazah. <https://www.pascasiswazah.com/kelebihan-kekurangan-data-kualitatif/>
- Amaratunga, R., Baldry, D., Sarshar, M., & Newton, R. (2002). Qualitative and quantitative research in the built environment: application of “mixed” research approach: a conceptual framework to measure FM performance. *Work Study (Renamed International Journal of Productivity and Performance Management)*, 51(1), 17–31.
- Azwita. (2010). Learning is a Journey: Kajian Kuantitatif, Kualitatif dan Gabungan. <http://deitaz.blogspot.com/2010/08/kajian-kualitatif-kuantitatif-dan.html>
- Bassett, C., & Bassett, J. (2003). Quantitative and qualitative research. *British Journal of Perioperative Nursing : The Journal of the National Association of Theatre Nurses*, 13(3), 116–117. <https://doi.org/10.1177/175045890301300303>
- Caparros-Midwood, D., Dawson, R., & Barr, S. (2019). Low Carbon, Low Risk, Low Density: Resolving choices about sustainable development in cities. *Cities*, 89, 252–267. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.02.018>
- Chavez, A., & Ramaswami, A. (2012). Response to: Low-carbon cities, GHGs and ‘footprints’ *Carbon Management*, 3(1), 19–20. <https://doi.org/10.4155/cmt.12.2>
- Driscoll, D. L. (2011). Introduction to Primary Research: Observations, Surveys, and Interviews. Undefined.
- Haliza Abd Rahman (2021,). Merealisasi bandar rendah karbon. *Sinar Harian* <https://www.sinarharian.com.my/article/134404/KHAS/Pendapat/Merealisasi-bandar-rendah-karbon>
- Horrocks, K. and. (2010). King, N. and Horrocks, C. (2010) Interviews in qualitative research. Sage, London. - References - Scientific Research Publishing.
- Lehmann, S. (2014). *Low Carbon Cities: Transforming Urban Systems (Earthscan Series on Sustainable Design)* (1st ed.). Routledge.
- Low Carbon Cities. (2017). <http://lccfrack.greentownship.my/files/LCCF-Book.pdf>
- Low carbon cities. (2019). Low Carbon Cities. <https://www.my.undp.org/content/malaysia/en/home/newscentre/articles/2019/lowcarboncity.html>
- Majlis Perbandaran, M. (2016). Info Muar. Portal Rasmi Majlis Perbandaran Muar (MPM). <https://www.mpmuar.gov.my/ms/pelawat/info-muar/page/0/1>
- Nasha Lee. (2019). Low Carbon Cities- Malaysia Response to Global Climate Emergency. <https://www.my.undp.org/content/malaysia/en/home/newscentre/articles/2019/lowcarboncity.html>
- Pengarah Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia Kementerian Kesejahteraan Bandar, P. K. T. (2016). Laman Web Persatuan Pegawai Perancang Bandar dan Desa Malaysia. Laman Web Persatuan Pegawai Perancang Bandar Dan Desa Malaysia. <https://persada.org.my>
- Pomponi, F., & D’Amico, B. (2020). *Low Energy Architecture and Low Carbon Cities: Exploring Links, Scales, and Environmental Impacts*. Mdpi AG.
- Smithmyer, C. W. (2010). A synopsis of synthesis: A review of major and savin-baden’s an introduction to qualitative research synthesis. In *Qualitative Report* (Vol. 15, Issue 5, pp. 1276–1281). <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2010.1342>
- World cities day: Accelerating low carbon cities in Malaysia through the GTALCC Project. (2019). GTALCC. <http://gtalcc.gov.my/2019/11/01/world-cities-day-accelerating-low-carbon-citiesin-malaysia-through-the-gtalcc-project/>