

Pencemaran Bunyi Bising Trafik di Bandar Batu Pahat, Johor

(Traffic Noise Pollution In Batu Pahat, Johor)

NUR SHAZWANIE ROSEHAN & AZLAN ABAS

ABSTRAK

Pencemaran bunyi bising trafik di bandar sememangnya tidak dapat dielakkan bagi kawasan yang sedang membangun. Justeru itu, matlamat kajian ini adalah untuk menilai tahap pencemaran bunyi bising trafik di kawasan bandar yang sedang pesat membangun iaitu Bandar Batu Pahat, Johor. Alatan yang digunakan bagi mencerap data kebisingan trafik ialah Integrating Sound Level Meter RS-232. Nilai purata kebisingan serta bilangan kenderaan juga direkodkan bagi kesemua sembilan (9) stesen persampelan Bandar Batu Pahat yang dipilih secara persampelan mudah pada hari bekerja dan hari hujung minggu, di waktu pagi, tengah hari, petang dan malam. Hasil kajian yang diperoleh menunjukkan bahawa nilai purata tertinggi keseluruhan bagi kawasan pusat bandar ialah 74.0 dBA pada hari hujung minggu mengatasi purata tertinggi pada hari bekerja iaitu 73.0 dBA. Secara keseluruhannya, purata kebisingan bunyi bising trafik di lokasi kajian ini adalah melebihi piawaian yang ditetapkan oleh JAS iaitu melebihi 65 dBA. Oleh itu, perundangan yang berkaitan dengan pencemaran bunyi perlu dikuatkuasakan dengan lebih tegas di samping langkah bukan perundangan. Sementara itu, masyarakat perlu sedar akan bahayanya pencemaran bunyi ini kepada manusia agar dapat bersama-sama membantu dalam meningkatkan kualiti hidup manusia dan pengurusan persekitaran yang sistematik.

Kata kunci: Pencemaran bunyi bising; trafik; pencemaran bandar; Bandar Batu Pahat; pengurusan persekitaran

ABSTRACT

Urban traffic noise pollution is inevitable for developing areas. Hence, the purpose of this study is to evaluate the level of traffic noise pollution in the rapidly developing urban area, Bandar Batu Pahat, Johor. The tools used to observe the data of traffic noise was RS-232 Integrating Sound Level Meter. Average noise value and number of vehicles were also recorded for all nine (9) sampling stations at Batu Pahat that was selected by convenient sampling method on weekdays and weekends, in the morning, noon, evening and night. The results showed that the highest average overall rating for the city center area on weekends was 74.0 dBA which is higher than the average of the working day which was 73.0 dBA. Overall, the average noise of traffic at this study location exceeded the standard set by the DOE which was more than 65 dBA. Therefore, legislation relating to sound and noise pollution should be enforced more strictly in addition to non-legislative measures. Meanwhile, the community should be aware of the dangers of this noise to humans in order to help in improving human's quality of life and a systematic environmental management.

Keywords: Noise pollution; traffic; urban pollution; Bandar Batu Pahat; environmental management

PENGENALAN

Pencemaran bunyi bising akibat aktiviti pembangunan dan proses pembandaran yang dijalankan semakin pesat di negara ini semakin kerap berlaku dan membimbangkan. Aktiviti pembangunan menyebabkan sesebuah kawasan

telah menjadi kawasan tumpuan penduduk seperti kawasan petempatan, kawasan komersial, kawasan industri dan sebagainya. Tambahan pula, perkembangan aktiviti pembangunan yang berlaku telah menyebabkan pertumbuhan ekonomi semakin rancak seterusnya dapat membantu dalam meningkatkan pendapatan penduduk kepada yang

lebih baik berbanding sebelumnya. Namun, selain memberi impak positif, perkembangan sesebuah kawasan juga akan memberi impak negatif sama ada kepada persekitaran fizikal mahupun persekitaran manusia. Sebagai contoh, pencemaran bunyi atau hingar daripada perkembangan perbandaran itu sendiri. Secara umumnya, manusia yang bertanggungjawab dan paling banyak merubah alam sekitar fizikal yang terdiri dari atmosfera, biosfera, litosfera dan hidrosfera (Jamaluddin 1996).

Perubahan-perubahan yang berlaku akibat daripada aktiviti manusia boleh menyebabkan persekitaran manusia khususnya di kawasan setempat menerima impaknya, misalnya kesan ke atas aspek kesejahteraan hidup dan kesejahteraan penduduk. Menurut Rohayu et al. (2015), kepesatan pembangunan yang berlaku kini telah memberi impak positif dengan menyebabkan berlakunya perkembangan dalam pelbagai sektor misalnya perindustrian, pengangkutan, perkembangan teknologi maklumat dan sebagainya. Dalam konteks meningkatkan taraf hidup dan menambah baik tahap pendidikan, kesihatan dan kesamaan adalah penting bagi pembangunan ekonomi dari masa ke masa. Walaupun transformasi pembangunan akan melalui proses urbanisasi atau pambandaran yang membawa impak positif, namun akan menimbulkan pelbagai implikasi negatif terutamanya kepada penduduk setempat di kawasan tersebut dan masalah alam sekitar.

Tambahan pula, pembangunan ekonomi tanpa mengambil kira persoalan alam sekitar dan mengeksploitasi sumber alam tanpa batasan merupakan 'tiket' yang menyebabkan perubahan dan pencemaran alam sekitar (Haryati & Nurasyikin 2011). Salah satu bentuk pencemaran alam sekitar adalah pencemaran bunyi atau juga dikenali sebagai kebisingan trafik. Aras kebisingan yang dibenarkan berdasarkan standard oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia ialah 65 dBA pada waktu siang dan 55 dBA pada waktu malam (JAS 2007). Terdapat pelbagai punca yang menyebabkan berlakunya pencemaran bunyi seperti pembangunan industri, kawasan petempatan, kenderaan, kuari dan pelbagai aktiviti lain. Anuar (1991), telah menjalankan satu kajian mengenai pencemaran bunyi bising di Johor Bahru. Beliau berpendapat bahawa pencemaran bunyi berpunca dari pelbagai sumber iaitu dari kenderaan bermotor, kapal terbang, kilang-kilang berjentera dan lain-lain lagi terutamanya di kawasan tumpuan bandar dan sekitarnya. Dalam konteks ini, semakin berkembang pesat proses pambandaran,

maka semakin banyak kawasan perindustrian dibina yang dapat menambah peluang pekerjaan kepada penduduk. Hal ini menyebabkan isu pencemaran bunyi turut berlaku secara tidak langsung. Pengkaji telah melakukan kajian pencemaran bunyi di beberapa kawasan perindustrian sekitar Johor Bahru dan mendapati bahawa kadar bunyi bising di tempat-tempat yang dipilih itu telah melebihi had yang ditetapkan iaitu 55 dBA, dan merumuskan Bandar Johor Bahru telah tercemar oleh kebisingan.

Memang tidak dapat dinafikan bahawa pencemaran bunyi boleh terhasil daripada pelbagai medium yang bukan sahaja daripada perindustrian seperti yang dijelaskan oleh Anuar (1991). Namun, pencemaran bunyi juga boleh terhasil daripada kawasan pembinaan yang berada di sekitar kawasan tumpuan orang ramai dan juga kawasan perumahan penduduk. Wan Amir Johari (2009) telah melakukan kajian terhadap penghasilan pencemaran bunyi dari tapak pembinaan di Nusajaya atau kini lebih dikenali sebagai Iskandar Puteri. Beliau berpendapat bahawa aktiviti pembinaan adalah sinonim dengan bunyi bising dan pendedahan yang melampaui batas pendengaran maksimum pada jangka masa tertentu boleh menyebabkan kesan sampingan patalogikal. Hasil daripada kajian ini ialah pencemaran bunyi bising di kawasan pembinaan adalah wujud dan merupakan isu biasa di tempat kerja tersebut, namun bacaan tahap kebisingan menunjukkan ianya masih di bawah tahap pendedahan dibenarkan Peraturan Kilang dan Jentera (Pendedahan Bunyi Bising), 1989. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa sektor pembinaan, pembuatan dan perlombongan juga tidak terlepas daripada isu penghasilan pencemaran bunyi yang bukan sahaja menjejaskan penduduk setempat, malah turut memberi implikasi negatif kepada para pekerja dalam sektor berkenaan.

Menurut Stewart et al. (2011), bunyi bising merupakan satu perkara yang paling mengganggu kehidupan seharian penduduk berbanding dengan pencemaran lain. Sebagai contoh, di Rio de Janeiro, Brazil aduan mengenai pencemaran bunyi menduduki tempat teratas dalam senarai aduan yang dibuat berbanding dengan aduan isu lain. Hal ini turut berlaku di Eropah, iaitu sekitar 450 juta penduduk yang merangkumi 65 peratus keseluruhan penduduk sentiasa terdedah kepada tahap kebisingan yang tidak dapat diterima oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) (Stewart et al. 2011). Tambahan pula, tidak dapat dinafikan bunyi bising trafik juga berlaku di bandar-bandar

besar di luar negara seperti Bombay dan New Delhi. Hasil kajian di bandar-bandar tersebut mendapati purata aras kebisingan adalah di antara 65 dBA sehingga 90 dBA (Shamsudin 1995). Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa penghasilan pencemaran bunyi boleh berlaku daripada pelbagai punca yang sememangnya dapat dikenalpasti. Sub bahagian seterusnya akan menjelaskan beberapa penemuan pengkaji terdahulu yang berfokus kepada pencemaran bising trafik di Malaysia yang juga menjadi fokus utama dalam kajian ini.

LATAR BELAKANG KAJIAN

Pada era modenisasi dan globalisasi kini, kemajuan dalam sektor industri automotif adalah semakin memberangsangkan dari semasa ke semasa. Industri ini merangkumi bidang yang berkaitan dengan segala aspek kenderaan bermotor dan ia merupakan antara sektor ekonomi penting dalam hasil pendapatan negara. Menurut Haryati & Sharifah Meryam (2010) di bandar sebahagian besar penyediaan kemudahan adalah untuk memenuhi permintaan bergerak daripada pengguna, dari satu tempat kepada satu tempat yang lain. Sebagai contoh, bagi tujuan ke tempat kerja, pusat beli belah, pusat perkhidmatan, kawasan komersial, institusi pendidikan dan sebagainya. Hal ini demikian menyebabkan peningkatan jumlah kenderaan berlaku sehingga menyebabkan kesesakan lalu lintas, seterusnya pencemaran bunyi trafik semakin kerap berlaku terutamanya di bandar-bandar dan kawasan tumpuan orang ramai.

Dalam konteks ini, terdapat beberapa kajian mengenai pencemaran bunyi trafik yang telah dilakukan oleh para pengkaji terdahulu. Sebagai contoh, kajian-kajian yang telah dijalankan ke atas aras kebisingan trafik oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) menunjukkan sumber kebisingan yang berpunca daripada trafik adalah sebanyak lima peratus dan sebanyak 85 peratus lagi adalah kebisingan yang berpunca daripada kegiatan perindustrian (Shamsudin 1995). Walaupun pencemaran bunyi trafik berada pada peratusan yang kecil berbanding punca pencemaran lain, namun ia tidak boleh dipandang ringan kerana pencemaran yang berpunca daripadanya mampu memberi impak negatif terutamanya kepada manusia dan juga alam sekitar. Disamping itu, para pengkaji terdahulu telah mendapati bahawa wujud hubungan antara tahap kebisingan dengan aktiviti

pembangunan terutamanya di kawasan bandar dan kawasan tumpuan orang ramai. Yaakob (1991), telah melakukan satu kajian berkaitan pencemaran bunyi iaitu perbandingan aras pencemaran bunyi bising di kawasan Bandar iaitu Ipoh, Perak dan Kuantan, Pahang. Beliau mendapati bahawa Bandaraya Ipoh mencatatkan aras kebisingan yang tinggi berbanding dengan aras kebisingan yang dicatatkan di bandar Kuantan, Pahang. Namun dapat dirumuskan bahawa semakin pesat proses urbanisasi di sesebuah kawasan, maka semakin meningkat jumlah penduduk dan juga penggunaan kenderaan bermotor. Hal ini menyebabkan pencemaran bunyi trafik berlaku dan semestinya akan memberi impak kepada penduduk sekitar kawasan berkenaan.

Muhamad Razuhanafi et al. (2018) juga melakukan kajian mengenai sistem pengangkutan yang lebih berfokus kepada faktor analisis pendorong dan penghalang kepada kenderaan tidak bermotor. Kajian ini telah dijalankan di Bangi dan metod yang digunakan ialah instrumen borang soal selidik dengan 39 item kepada 400 orang responden. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kumpulan faktor yang amat mempengaruhi keinginan menggunakan kenderaan tidak bermotor adalah faktor halangan iaitu cuaca dan jarak perjalanan (10.879), keperluan asas yang tidak disediakan (1.945), keadaan laluan (1.589), persekitaran (1.142) dan halangan perundangan (1.044). Secara keseluruhannya, kajian ini membantu dalam menyelesaikan isu lambakan penggunaan kenderaan bermotor yang menyumbang kepada impak pencemaran bunyi di bandar disamping mengupas pelbagai faktor dalam mencapai matlamat penggunaan kenderaan tidak bermotor.

Setelah menyedari kepentingan mengkaji pencemaran bunyi terutamanya pencemaran bunyi trafik, maka semakin ramai pengkaji terdahulu yang telah menjalankan kajian di sesebuah kawasan yang berlainan, namun masih dalam skop kawasan bandar berbanding kawasan luar bandar. Luqmanulhakim et al. (2011), telah melakukan kajian yang berkaitan dengan pencemaran bunyi trafik dan pengurusannya yang dilakukan di bandar Tanjong Malim, Perak. Pengkaji berpendapat bahawa peningkatan bilangan kenderaan bermotor di jalan raya terutamanya di kawasan kediaman penduduk adalah penyumbang utama kepada pencemaran bunyi. Hasil kajian yang dijalankan mendapati bahawa aras kebisingan trafik di semua stesen adalah melebihi standard yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar Malaysia iaitu tahap bunyi 65 dBA untuk waktu siang dan 55 dBA

untuk waktu malam dengan pelbagai faktor lain yang juga menyumbang kepada pencemaran bunyi bising seperti akses jalan raya yang berdekatan. Oleh itu, jelaslah bahawa pencemaran bunyi trafik juga berlaku di bandar Tanjong Malim di mana kawasan tersebut juga menjadi tumpuan utama orang ramai dengan peletakan institusi pendidikan, komersial dan sebagainya.

Murat dan Erbu (2016) pula menjalankan kajian mengenai pencemaran bunyi bising trafik yang dijalankan di bandar Tekirdag, Turkey. Data yang dikumpul dianalisis secara statistik menggunakan modul *Geostatistical Analyst* dalam aplikasi arcGIS. Dengan menggunakan teknik *Inverse Distance Weight* (IDW), peta tahap kebisingan dapat dihasilkan iaitu pada waktu pagi (8:00–9:00), tengahhari (12:00–13:00) dan petang (17:00–18:00). Hasil kajian menunjukkan tahap kebisingan adalah di antara 53-76dBA pada waktu pagi, antara 52–72 dBA pada waktu tengah hari dan antara 54–75 dBA pada waktu petang di kawasan kajian ini. Tambahan pula, tahap kebisingan menunjukkan terdapat aras kebisingan yang tinggi seperti di jalan-jalan utama, terminal bas dan perhentian bas mini. Oleh itu, pencemaran bunyi seperti kebisingan trafik merupakan masalah yang serius terutamanya yang berlaku di bandar-bandar walaupun ia terus berkembang di negara membangun mahupun negara sedang membangun.

Transformasi pembangunan yang berlaku dengan pantas sejak beberapa dekad yang lalu adalah sangat berkait dengan proses pembandaran atau urbanisasi di sesebuah kawasan. Keadaan ini juga menyebabkan berlakunya pencemaran kepada alam sekitar khususnya pencemaran bunyi trafik daripada pemilikan kenderaan oleh penduduk di kawasan urbanisasi tersebut. Azlan et al. (2017) pula telah menjalankan kajian mengenai pencemaran bunyi trafik daripada impak pertambahan bilangan kenderaan di Banda Hilir, Melaka. Pengkaji berpendapat bahawa masalah pertambahan kenderaan di Banda Hilir, Melaka dilihat semakin meruncing disebabkan kepesatan pembangunan seterusnya menyebabkan tahap pencemaran bunyi di Banda Hilir, Melaka semakin membimbangkan. Hasil dapatan kajian daripada ujian korelasi *pearson* nilai r adalah 0.8913, menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara tahap bunyi bising dan bilangan kenderaan di Banda Hilir, Melaka. Oleh itu, jelaslah bahawa pencemaran bunyi trafik juga berlaku di Banda Hilir, Melaka dan juga mempunyai persamaan dengan hasil

kajian yang dilakukan oleh Luqmanulhakim et al. (2011), di mana purata kebisingan bunyi trafik adalah melebihi daripada 65 dBA iaitu piawai yang ditetapkan oleh JAS.

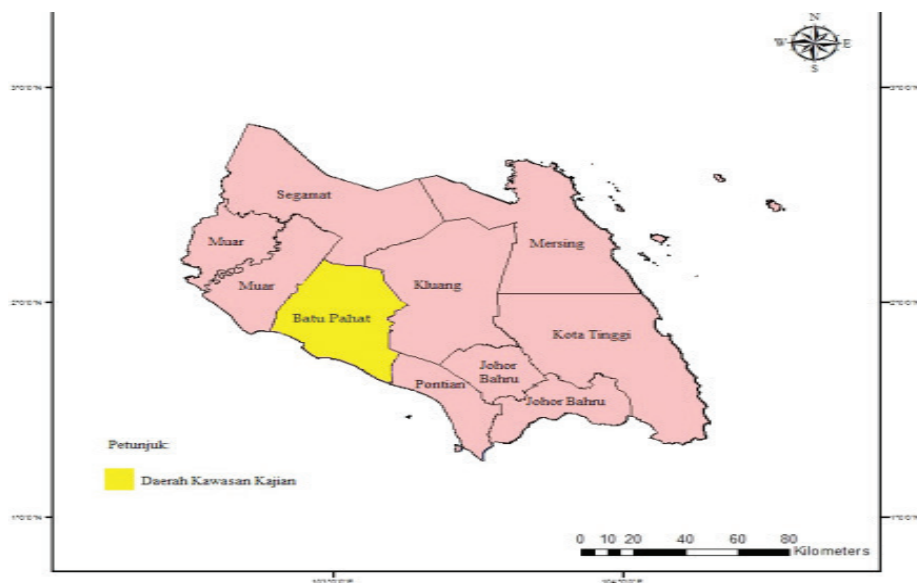
Mohmadisa et al. (2014), juga telah menjalankan satu kajian mengenai pencemaran bunyi bising yang mempunyai persamaan daerah atau bandar dengan pengkaji kajian ini iaitu di kawasan Batu Pahat. Hasil kajian menunjukkan bahawa tahap bunyi bising trafik paling tinggi dicatatkan di SK Bukit Soga iaitu 73.8 dBA pada hari bekerja dan 72.5 dBA pada hari tidak bekerja. Tahap bunyi bising trafik paling rendah pula direkodkan di SMK Dato' Bentara Luar iaitu 59.9 dBA pada hari bekerja dan 59.4 dBA pada hari tidak bekerja. Secara keseluruhannya, tahap bunyi bising trafik yang direkodkan bagi semua sekolah yang terlibat adalah melebihi standard yang telah ditetapkan oleh JAS iaitu 55 dBA bagi kawasan sensitif pada waktu siang. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa pencemaran bunyi trafik di Malaysia khususnya di bandar-bandar adalah melebihi had piawaian yang ditetapkan oleh JAS iaitu 65 dBA (Luqmanulhakim et al., 2011; Rohayu Arifin et al., 2015; Azlan et al., 2017) yang sememangnya akan memberi impak negatif kepada penerimanya seperti penduduk dan juga alam sekitar.

Paneto et al. (2017) pula telah menjalankan kajian yang memberi fokus kepada hubungan antara tahap bunyi bising bandar dengan kesihatan awam penduduk di Victoria, Brazil. Kajian ini dijalankan di kawasan populasi bandar yang terdedah kepada tahap bunyi bising yang tinggi yang boleh menyebabkan ketidakselesaan dan membawa kepada masalah kesihatan masyarakat. Secara keseluruhan, hasil kajian mendapati bahawa kebanyakan kebisingan dan pencemaran bunyi telah dihasilkan oleh kesesakan lalu lintas dan dalam kajian ini, bunyi bising telah melebihi tahap maksimum yang dibenarkan oleh akta atau polisi di kawasan ruang yang terbuka. Oleh itu, hasil kajian ini boleh menjadi asas untuk menyokong dasar perancangan bandar terutamanya di kawasan bandar yang mempunyai kepadatan yang tinggi yang semestinya menjadikan sistem pengangkutan utama ialah kenderaan bermotor yang menghasilkan pencemaran bunyi bising. Oleh itu, objektif utama kajian ini adalah untuk mengukur tahap pencemaran bunyi bising trafik di bandar Batu Pahat di samping membuat perbandingan antara kebisingan trafik pada hari bekerja dan hari hujung minggu di kawasan pusat bandar Batu Pahat.

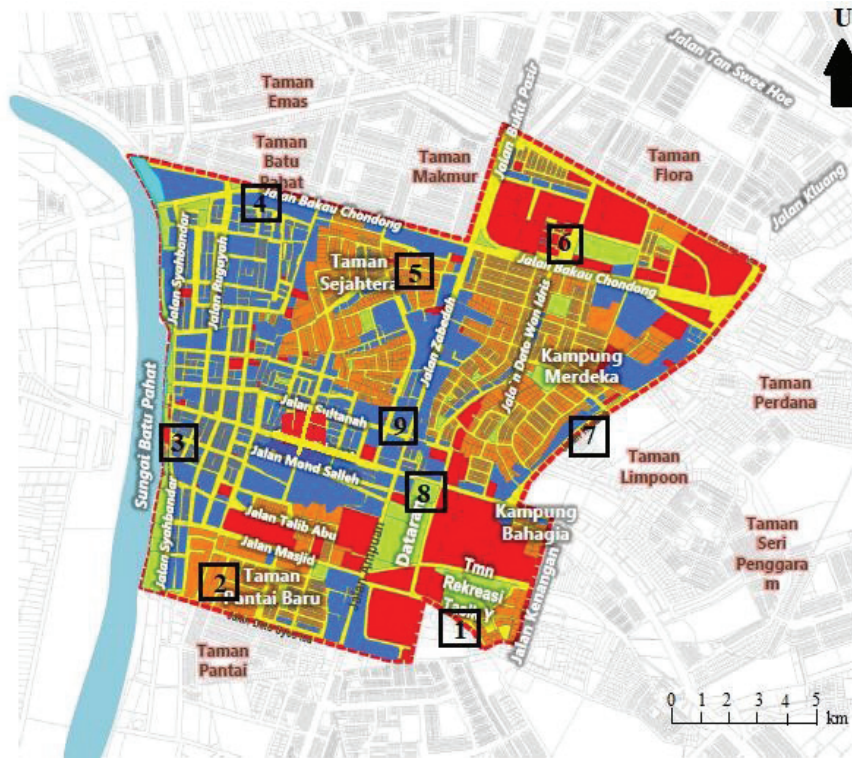
KAWASAN KAJIAN

Dalam kajian ini, pemilihan kawasan kajian iaitu bandar Batu Pahat sebagai stesen persampelan kajian adalah meliputi sekitar pusat bandar Batu Pahat. Pemilihan lokasi kajian ini adalah berdasarkan pelbagai aspek di kawasan kajian dan ianya berpotensi menjadi bandar komersial dan industri yang pesat membangun pada masa akan datang. Bandar Batu Pahat dipilih sebagai kawasan kajian utama berikutan kawasan ini menjadi tumpuan dengan peletakan pelbagai fungsi seperti kawasan pentadbiran, kawasan komersial dan industri. Pemunculan kawasan-kawasan ini adalah disebabkan faktor seperti keperluan penduduk tempatan dan juga ekonomi perkelompokan yang berlaku di kawasan kajian dan ianya berlaku secara ke hadapan dan cepat berbanding kawasan pinggir bandar yang lain. Hal ini juga dikaitkan dengan pemilihan Bandar Batu Pahat sebagai kawasan kajian juga berikutan pemilikan kenderaan yang sentiasa berlaku secara turun naik dari semasa ke semasa di kawasan tersebut. Dengan adanya bilangan kenderaan seperti pendaftaran baru kenderaan bahkan pemilikan kenderaan dari kawasan lain akan dapat memberi gambaran bahawa jumlah kenderaan yang melalui kawasan kajian sentiasa ada dan semakin bertambah. Oleh itu, kawasan ini telah dipilih sebagai kawasan kajian berikutan ianya mempunyai ruang aktiviti dan pelbagai fungsi yang dapat digunakan dalam mencapai objektif kajian ini.

Menurut Mohd Sheffie (1991), persampelan merupakan satu proses di mana sebilangan kecil daripada keseluruhan populasi dipilih dan dikaji untuk membolehkan kita membuat generalisasi mengenai populasi itu. Secara umum, persampelan merujuk kepada kajian terhadap sampel yang dipilih bagi mewakili keseluruhan populasi kajian. Dalam kajian ini, kaedah pemilihan stesen persampelan adalah secara *convenient* mengikut kawasan kajian iaitu Bandar Batu Pahat, Johor sesuai dengan keperluan, aktiviti, dan perancangan dalam kajian ini. Pemilihan stesen persampelan meliputi stesen yang mampu mewakili sesebuah kawasan yang menjadi tumpuan di pusat bandar iaitu, satu stesen mewakili kawasan rekreasi (Taman Rekreasi Tasik Y), kawasan lapang (Dataran Penggaram), sebuah pasar awam, dua buah taman perumahan yang menjadi kawasan ulang-alik penduduk ke sesebuah destinasi iaitu Taman Pantai Baru dan Taman Sejahtera, jalan utama (Jalan Kluang) yang menghubungkan bandar dan pekan berhampiran seperti Parit Raja dan Senggarang, sebuah kawasan perindustrian (Kilang Munchy's) dan dua buah kawasan komersial iaitu di Hotel Pelican dan Bangunan Persekutuan. Dalam kajian ini juga, bilangan stesen persampelan bergantung kepada keluasan guna tanah semasa kawasan kajian iaitu sembilan stesen di Bandar Batu Pahat (398.69 hektar). Rajah 1 dan Jadual 1 menunjukkan lokasi kajian dan stesen persampelan dalam kajian ini.



RAJAH 1. Peta Daerah Kawasan Kajian
 Sumber: Kerja Makmal (2018)



RAJAH 2. Kedudukan Stesen Persampelan di Bandar Batu Pahat, Johor

JADUAL 1. Koordinat Stesen Persampelan

Stesen	Lokasi	Koordinat
1	Taman Rekreasi Tasik Y	N01°50'31.4" E102°56'07.4"
2	Taman Pantai Baru	N01°50'36.8" E102°55'39.5"
3	Pasar Awam Batu Pahat	N01°50'51.9" E102°55'28.9"
4	Hotel Pelican	N01°51'35.0" E102°55'36.9"
5	Taman Sejahtera	N01°51'23.5" E102°55'59.0"
6	Bangunan Persekutuan	N01°51'27.7" E102°56'18.1"
7	Jalan Kluang	N01°50'59.9" E102°56'27.9"
8	Dataran Penggaram	N01°50'52.0" E102°56'02.7"
9	Kilang Munchy's	N01°51'02.4" E102°55'48.3"

KAEDAH KAJIAN

Bagi menyempurnakan proses cerapan data, alatan yang digunakan di kawasan kajian adalah mengikut

manual penggunaan yang telah ditetapkan. Terdapat tiga alat yang digunakan semasa persampelan dijalankan secara in-situ iaitu di stesen persampelan terpilih yang telah ditetapkan iaitu *Integrating Sound Level Meter RS-232*, GPS atau *Global Positioning System*, dan *tripod stand*. Setelah stesen persampelan telah dikenalpasti, bacaan kedudukan stesen direkodkan dengan menggunakan GPS. Kemudian, *Integrating Sound Level Meter* diselaraskan pada ketinggian satu meter dan dalam lingkungan satu meter dari bahu jalan. *Integrating Sound Level Meter* dan *tripod stand* haruslah diletakkan di luar bangunan semasa cerapan data di kawasan kajian dilakukan dengan mikrofonnya dihala ke arah jalan bagi mendapatkan bacaan data bunyi kenderaan yang melalui di setiap stesen persampelan kajian. *Integrating Sound Level meter* akan diselaraskan selama lapan minit tanpa menerima gangguan dan bacaan yang diperolehi akan dicatat. Data yang diperolehi adalah dalam unit dBA iaitu bacaan meliputi data aras maksimum, aras minimum dan nilai purata kebisingan (Leq). Tambahan pula, bagi mendapatkan bilangan kenderaan yang melalui setiap stesen tersebut, kalkulator digunakan dengan mengelaskan jenis kenderaan iaitu bas, lori, kereta, motorsikal dan van dan ianya dicatat selama lapan minit per jam.

Dalam konteks masa cerapan data pencemaran bunyi diambil, ia telah dilaksanakan pada empat tempoh berbeza iaitu antara jam 7.00 pagi hingga 9.00 pagi, 12.00 tengah hari hingga 2.00 petang, 5.00 petang hingga 7.00 malam dan antara 9.00 malam hingga 11.00 malam. Data diambil pada hari Isnin bagi waktu hari bekerja dan juga hari Sabtu bagi hari waktu hujung minggu yang bermula dari 05 Mac 2018 sehingga 05 April 2018. Data yang dikumpulkan melalui kaedah cerapan bunyi bising trafik di kawasan kajian telah diproses dan dibandingkan berdasarkan nilai had piawaian yang telah ditetapkan oleh JAS. Dalam konteks ini, data yang telah dianalisis akan dibentangkan dan dipersembahkan dengan bantuan rajah, graf dan carta bagi memudahkan memahami hasil kajian tersebut. Seterusnya, dapatan kajian ini dihurai dan dibincangkan secara terperinci dalam bahagian perbincangan.

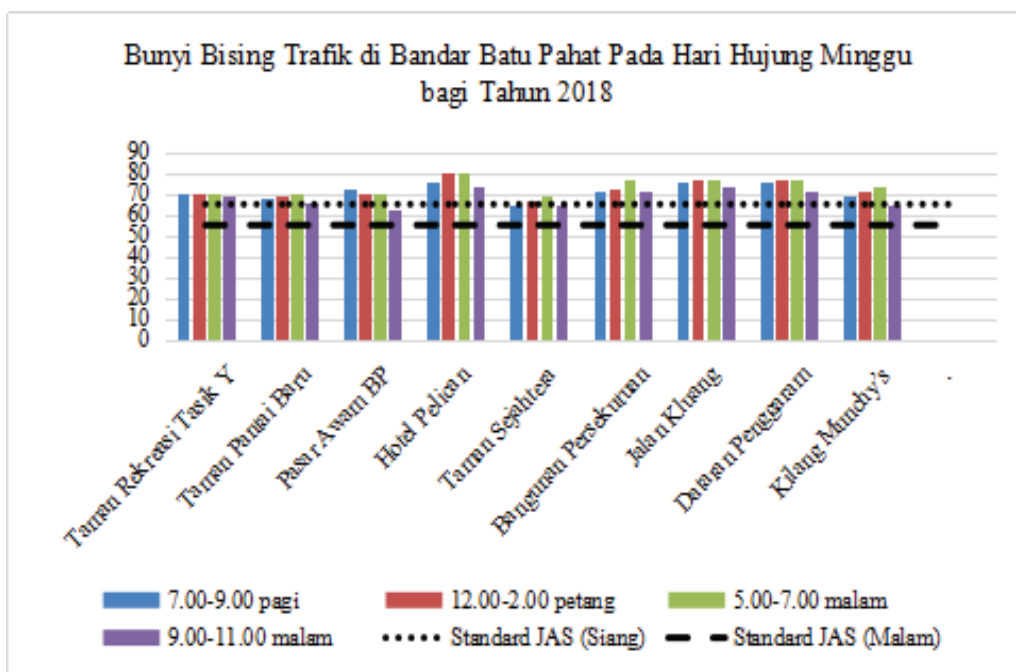
HASIL KAJIAN

BUNYI BISING TRAFIK DAN BILANGAN KENDERAAN PADA HARI BEKERJA

Sebanyak sembilan stesen persampelan kajian telah dipilih dan setiap stesen mempunyai nilai yang tersendiri serta menjadi tempat tumpuan penduduk dalam pelbagai aspek. Stesen persampelan tersebut

ialah taman rekreasi iaitu Tasik Y dan Dataran Penggaram, taman perumahan iaitu Taman Pantai Baru dan Taman Sejahtera, kawasan komersial iaitu Pasar Awam BP, Kilang Munchy's, dan Hotel Pelican, jalan di hadapan Bangunan Persekutuan yang menempatkan bangunan kerajaan dan juga Jalan Kluang. Rajah 3 dan Jadual 2 merupakan hasil data dari cerapan di lapangan pada hari bekerja.

Bacaan purata bunyi trafik (Leq) pada hari bekerja di Bandar Batu Pahat yang tertinggi pada waktu pagi (7.00-9.00am) ialah 78.8 dBA iaitu di jalan utama Hotel Pelican dan diikuti dengan stesen Dataran Penggaram dengan bacaan 77.8 dBA. Jumlah kenderaan pada waktu ini masing-masing ialah sebanyak 1584 dan 1356 buah kenderaan per jam. Bacaan Leq yang paling rendah pada hari bekerja ialah berjumlah 65 dBA, iaitu di stesen Taman Sejahtera pada waktu tengah hari. Bacaan Leq tertinggi dan terendah pada waktu tengah hari iaitu 12.00 hingga 2.00 petang juga menunjukkan persamaan di stesen Hotel Pelican dengan nilai tertinggi iaitu 80.2 dBA dan nilai terendah iaitu 65.0 dBA di Taman Sejahtera. Namun, pada waktu petang, stesen persampelan yang mempunyai bacaan Leq tertinggi pula ialah di Dataran Penggaram dengan nilai 78.4 dBA dan pada waktu malam (9.00-11.00pm) dengan nilai 73.7 dBA di stesen persampelan Jalan Kluang. Bacaan Leq terendah dicatatkan pada waktu petang dan malam di stesen yang sama sepanjang hari tersebut iaitu di stesen



RAJAH 3. Aras Bunyi Bising Trafik di Pusat Bandar Batu Pahat pada Hari Bekerja

JADUAL 2. Bunyi Bising Trafik dan Bilangan Kenderaan di Bandar Batu Pahat pada hari bekerja tahun 2018

Stesen/Masa (per jam)	7.00-9.00 pagi		12.00-2.00 petang		5.00-7.00 malam		9.00-11.00 malam	
	Leq	Bil. Kenderaan	Leq	Bil. Kenderaan	Leq	Bil. Kenderaan	Leq	Bil. Kenderaan
Taman Rekreasi Tasik Y	73.9	1032	70.9	996	70.4	1176	65.3	840
Taman Pantai Baru	67.2	828	67.3	780	71.2	984	65	636
Pasar Awam BP	71.5	960	72.5	960	71.4	732	64.4	372
Hotel Pelican	78.8	1584	80.2	1812	77.1	1728	72.7	1344
Taman Sejahtera	65.8	768	65	756	70.1	924	63.7	600
Bangunan Persekutuan	74.3	1296	72.3	1332	72	1308	70.1	972
Jalan Kluang	75.2	1344	72.2	1212	73.7	1656	73.7	1392
Dataran Penggaram	77.8	1356	75.8	1368	78.4	1752	69.2	1044
Kilang Munchy's	70.2	1152	73.4	1284	72.7	1308	68.8	792

Taman Sejahtera dengan bacaan 70.1 dBA pada waktu petang dan 63.7 dBA pada waktu malam. Dalam konteks ini, kebanyakan stesen mengalami keadaan jalan yang sangat sibuk terutamanya pada waktu petang iaitu dari 5.00 petang hingga 7.00 malam dengan jumlah kenderaan yang tertinggi iaitu 1752 buah berbanding dengan jumlah kenderaan terendah iaitu 1344 buah pada waktu malam. Secara keseluruhannya, dapat dirumuskan bahawa tahap kebisingan trafik pada hari bekerja adalah melebihi standad piawai yang ditetapkan oleh JAS iaitu 65 dBA pada waktu siang dan 55dBA pada waktu malam.

BUNYI BISING TRAFIK DAN BILANGAN KENDERAAN PADA HARI HUJUNG MINGGU

Cerapan data pencemaran bunyi bising trafik dan juga bilangan kenderaan pada hari hujung minggu telah diambil pada hari Sabtu. Rajah 4 dan Jadual 3 merupakan hasil data dari cerapan di lapangan pada hari hujung minggu.

Jadual 3 menunjukkan data bacaan purata bunyi trafik dalam nilai Leq dan bilangan kenderaan pada hari hujung minggu di Bandar Batu Pahat. Berdasarkan Rajah 4, bacaan nilai Leq yang tertinggi pada waktu pagi (7.00-9.00am) ialah 76.4 dBA iaitu di Jalan Kluang dan diikuti dengan stesen persampelan Dataran Penggaram dengan bacaan 75.9 dBA. Jumlah kenderaan pada waktu ini masing-masing ialah sebanyak 1392 dan 1356 buah kenderaan per jam. Bacaan Leq yang paling rendah pada hari hujung minggu ialah berjumlah 64.8 dBA,

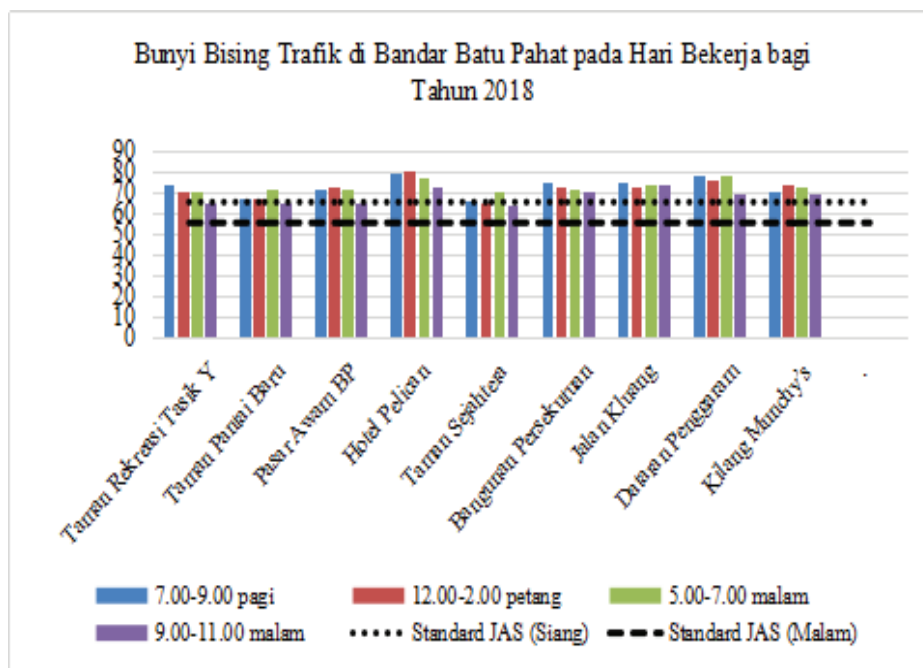
iaitu di stesen Taman Sejahtera pada waktu pagi. Bacaan Leq tertinggi pada waktu tengah hari iaitu 12.00 hingga 2.00 petang dan 5.00 petang hingga 7.00 malam pula menunjukkan stesen Hotel Pelican dengan nilai tertinggi bagi tempoh masa tersebut iaitu 80.9 dBA dan 80.7 dBA. Manakala nilai Leq tertinggi pada waktu malam menunjukkan stesen Jalan Kluang dengan bacaan nilai purata 74.1 dBA. Bagi hari hujung minggu, stesen Taman Sejahtera masih menunjukkan nilai Leq terendah iaitu 67.4 dBA pada waktu tengah hari, 69.4 dBA pada waktu petang dan 65.1 dBA pada waktu malam. Dalam konteks ini, kebanyakan stesen mengalami keadaan jalan yang sangat sibuk walaupun pada hari hujung minggu terutamanya pada waktu petang iaitu dari 5.00 petang hingga 7.00 malam dengan jumlah kenderaan yang tertinggi iaitu 1524 buah kenderaan per jam, diikuti pada waktu tengah hari iaitu 1520 buah kenderaan berbanding dengan jumlah kenderaan terendah iaitu 1080 buah pada waktu malam.

PERBANDINGAN KEBISINGAN TRAFIK PADA HARI BEKERJA DAN HARI HUJUNG MINGGU

Rajah 5 menunjukkan perbandingan purata kebisingan trafik di Bandar Batu Pahat pada hari bekerja dan hari hujung minggu. Berdasarkan rajah tersebut dapat dilihat bahawa bacaan Leq lebih tinggi pada hari hujung minggu berbanding pada hari bekerja, kecuali pada waktu pagi iaitu bacaan purata lebih tinggi berbanding dengan hari hujung minggu. Bacaan Leq dilihat meningkat di

JADUAL 3. Bunyi Bising Trafik dan Bilangan Kenderaan di Bandar Batu Pahat pada Hari Hujung Minggu bagi tahun 2018

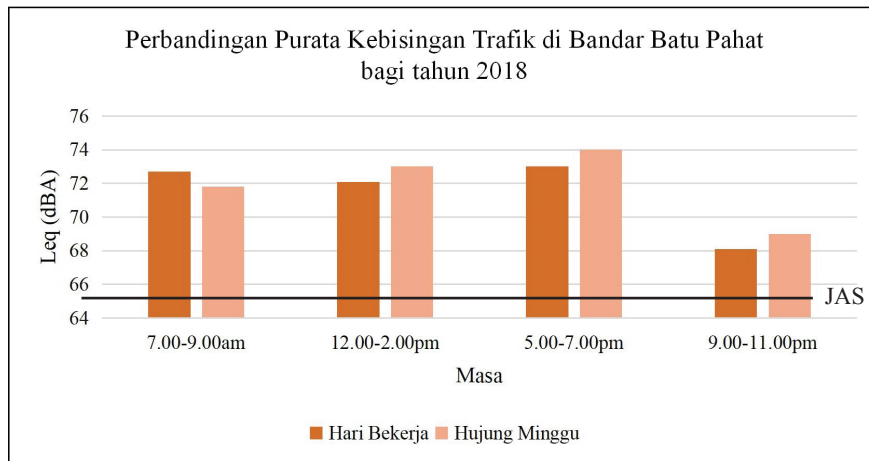
Stesen/Masa (per jam)	7.00-9.00 pagi		12.00-2.00 petang		5.00-7.00malam		9.00-11.00malam	
	Leq	Bil. Kenderaan	Leq	Bilangan Kenderaan	Leq	Bilangan Kenderaan	Leq	Bil. Kenderaan
Taman Rekreasi Tasik Y	70.9	900	70.4	960	70.9	1200	68.9	816
Taman Pantai Baru	68.1	768	69.5	816	69.9	900	65.9	720
Pasar Awam BP	72.8	960	70.9	924	70.8	960	62.8	360
Hotel Pelican	75.8	1320	80.9	1520	80.7	1524	73.8	996
Taman Sejahtera	64.8	708	67.4	756	69.4	816	65.1	660
Bangunan Persekutuan	71.9	912	72.8	1272	76.8	1308	71	864
Jalan Kluang	76.4	1392	77.1	1404	77.1	1428	74.1	1080
Dataran Penggaram	75.9	1356	76.6	1404	77	1404	71.9	924
Kilang Munchy's	69.7	816	71.8	1248	73.8	1248	64.8	552



RAJAH 4. Aras Bunyi Bising Trafik di Pusat Bandar Batu Pahat pada Hari Hujung Minggu

sebelah pagi, menurun pada waktu tengah hari dan terus meningkat pada waktu petang, tetapi kembali menurun pada waktu malam pada hari bekerja. Pada hari hujung minggu pula Leq meningkat di sebelah pagi hingga petang, dan menurun pada waktu malam. Seterusnya, nilai Leq yang paling tinggi pada hari bekerja adalah 80.2 dBA iaitu antara jam 5.00 petang hingga 7.00 malam. Hal ini adalah disebabkan jumlah kenderaan yang agak banyak dan antara punca purata Leq tinggi adalah disebabkan oleh kereta yang diubahsuai berdasarkan catatan dan pemerhatian pengkaji semasa kerja lapangan dijalankan. Manakala,

pada hari cuti umum atau hujung minggu pula adalah 80.9 dBA iaitu pada pukul 5.00 petang hingga 7.00 malam. Hal ini disebabkan oleh lori yang mengangkut barang dan motorsikal berkuasa tinggi yang menjadi punca kebisingan. Secara tidak langsung, ini menunjukkan waktu bacaan purata Leq yang paling tinggi adalah sama yang mana pada hari bekerja dan hari hujung minggu iaitu di sebelah petang. Bagi purata nilai Leq yang rendah pula adalah pada waktu malam iaitu antara jam 9.00 hingga 11.00 malam disebabkan oleh kurangnya jumlah kenderaan yang lalu pada waktu itu.



RAJAH 5. Perbandingan Kebisingan Trafik pada Hari Bekerja dan Hari Hujung Minggu di Bandar Batu Pahat

PERBINCANGAN

Masalah utama yang sering berlaku di kawasan bandar khususnya pusat bandar ialah kesesakan lalu lintas dan juga pencemaran bunyi bising. Merujuk Haryati & Sharifah Meryam (2010), kenderaan bermotor yang padat di kawasan bandar menyumbang kepada kesesakan lalu lintas, pencemaran udara dan hingar. Kereta dan motosikal ialah jenis kenderaan yang paling banyak dan biasa digunakan di bandar, yang terdiri daripada 61.2% dan 23.7% daripada punca pencemaran bunyi bising trafik dan diikuti oleh trak, bas dan basikal Nejadkoorki et al. (2010). Secara positifnya, ini menggambarkan kemajuan ekonomi sesebuah kawasan, namun dari segi alam sekitar, ia telah memberi impak negatif dan juga kemerosotan kualiti alam sekitar. Berdasarkan hasil dapatan kajian pencemaran bunyi bising trafik di bandar Batu Pahat, bacaan purata bunyi trafik (Leq) pada hari bekerja di bandar Batu Pahat yang tertinggi pada waktu pagi, tengah hari dan petang, iaitu terdapat bacaan yang melebihi 80.0 dBA seperti di jalan utama Hotel Pelican dan stesen Dataran Penggaram. Punca kebisingan jalan ini disebabkan ia merupakan jalan utama para pekerja untuk ke tempat kerja dan juga pengguna lain untuk pelbagai tujuan seperti untuk berurusan di sekitar kawasan komersial dan juga pusat perniagaan yang tertumpu di sekitar kawasan pusat bandar. Di samping itu, struktur keadaan jalan raya di kawasan pusat bandar juga dilihat tidak sistematik dengan bilangan lampu isyarat yang terlalu banyak, kawasan meletak kenderaan yang tidak

sistematik sehingga pengguna jalan raya meletak kenderaan di bahu jalan utama serta jalan raya yang sempit.

Stesen persampelan Hotel Pelican merupakan antara jalan utama yang sentiasa sibuk terutamanya pada hari siang berikutan jalan ini juga merupakan laluan ke Bandar Muar, Pagoh serta laluan dari kawasan sekitar untuk ke pusat bandar Batu Pahat. Di samping itu, berikutan jalan tersebut merupakan laluan penting di pusat bandar, ia juga merupakan laluan untuk ke stesen bas Batu Pahat dan terdapat letakan pelbagai fungsi komersial di sekitarnya seperti restoren, kedai makan, pusat membeli belah The Store, kedai pakaian, bank dan sebagainya. Oleh itu, antara punca kebisingan yang sering berlaku di stesen persampelan ini ialah pelbagai kenderaan berat terutamanya bas dan lori di samping jumlah kereta yang banyak melaluinya. Perkara ini juga mempunyai persamaan dengan kajian oleh Hamidi & Tuan Pah Rokiah (2001), yang menjalankan kajian terhadap perbandingan konsentrasi bunyi bising antara pusat bandar iaitu bandar Alor Setar (Kedah) dengan Georgetown (Pulau Pinang). Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan dalam konteks konsentrasi kebisingan trafik antara pusat bandar tersebut, namun dapat disimpulkan bahawa masa tumpuan bunyi antara kedua-dua bandar tersebut lebih cenderung pada siang iaitu waktu pagi dan juga pada waktu petang, yang mempunyai persamaan dengan kajian ini iaitu pada hari bekerja di bandar Batu Pahat. Wang et al. (2014) juga mendapati purata keseluruhan bunyi bising di kawasan kajian di Beijing, China adalah tinggi pada waktu siang

berbanding waktu malam iaitu 58.8 dBA pada waktu siang dan 53.3 dBA pada waktu malam yang turut melebihi had piawaian bunyi bising alam sekitar bandar.

Bacaan Leq yang paling rendah pada hari bekerja ialah di kawasan perumahan seperti Taman Sejahtera dan Taman Pantai Baru berikutan penduduk berada di tempat kerja atau sebagainya dari waktu pagi hingga petang, dan berlaku kebisingan trafik apabila penduduk ingin pulang ke kawasan perumahan pada waktu petang dan lewat petang. Menurut Hamidi dan Tuan Pah Rokiah (2001), pada waktu pagi konsentrasi bunyi lebih tertumpu di kawasan pusat bandar dan pada waktu petang pula berpindah ke kawasan pinggir bandar iaitu kawasan perumahan dan bukannya kawasan pusat bandar. Dalam konteks ini, kebanyakan stesen mengalami keadaan jalan yang sangat sibuk terutamanya pada waktu petang iaitu dari 5.00 petang hingga 7.00 malam dengan jumlah kenderaan yang tertinggi. Hal ini sama berlaku sebagaimana kajian yang dijalankan di Taman Universiti Skudai Johor yang mencatatkan tahap bunyi bising trafik yang lebih tinggi pada waktu petang kerana faktor penduduk yang lebih banyak melakukan aktiviti pada waktu petang (Noorafniza Hanim, 2005). Namun, pada hari bekerja, kawasan pusat bandar telah mengalami purata kebisingan bunyi trafik yang melebihi piawaian yang ditetapkan JAS iaitu 65 dBA. Kajian yang dilakukan oleh Afshamia et al. (2016) juga menunjukkan pencemaran bunyi di bandar Birjand, Iran adalah lebih tinggi daripada had piawaian kebangsaan dan kebanyakan pencemaran ini disebabkan oleh kebisingan trafik dan lalu lintas terutamanya pada waktu siang.

Pada hari hujung minggu pula, keadaan jalan raya mula sibuk bermula waktu tengah hari dengan jumlah bilangan yang semakin bertambah pada waktu 7.00 hingga 9.00 pagi dan pada waktu petang. Kebisingan trafik akan tinggi terutamanya di kawasan yang menjadi tumpuan terutamanya bagi aktiviti rekreasi seperti di Taman Rekreasi Tasik Y dan juga Dataran Penggaram. Kawasan pasar awam juga mengalami kebisingan trafik yang tinggi berikutan waktu hujung minggu kebanyakan keluarga akan keluar dan membeli barangan di kawasan ini, seterusnya trafik juga menjadi sesak dan bising. Antara punca kebisingan trafik di pusat bandar pada hari hujung minggu kebiasaannya adalah daripada kereta yang diubahsuai, motorsikal berkuasa tinggi, bas, ambulans dan lori muatan

sederhana dan kecil. Kesibukan bandar Batu Pahat pada hari hujung minggu juga tidak dapat dinafikan berikutan ia merupakan antara kawasan pelancongan yang sering menjadi tumpuan penduduk dengan adanya pusat pelancongan seperti kawasan kraf tangan, pusat beli belah seperti Batu Pahat Mall, kawasan tarikan pelbagai jenis makanan dan juga kawasan rekreasi seperti Dataran Penggaram. Walaupun sampel pencemaran bunyi bising trafik diambil pada hari hujung minggu di bandar tersebut, namun nilai Leq tetap melebihi paras yang ditetapkan oleh JAS, iaitu 65 dBA. Hal ini disokong oleh kajian yang dilakukan Rohayu et al. (2015) yang menjalankan kajian di kawasan sekolah pusat bandar Kuala Terengganu yang mendapati bahawa aras kebisingan trafik yang dicerap secara keseluruhannya didapati nilai Max dan Leq pada kesemua waktu serta di kesemua titik cerapan menunjukkan nilai yang melebihi had yang ditetapkan oleh JAS pada setiap hari.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, hasil kajian yang diperoleh menunjukkan bahawa nilai purata tertinggi bagi kawasan Bandar Batu Pahat pada hari hujung minggu mengatasi purata tertinggi pada hari bekerja. Bacaan nilai Leq tertinggi telah mencatatkan bahawa waktu petang merupakan waktu yang mengalami kesesakan jalan raya dan jumlah bilangan kenderaan yang lebih banyak berbanding dengan waktu lain. Dalam konteks ini, pelbagai pihak perlulah sentiasa berganding bahu dan peka terhadap impak rebanan urbanisasi dan pembangunan khususnya kesesakan lalu lintas yang menyebabkan pencemaran bunyi bising trafik kian berlaku. Oleh itu, pencemaran bunyi bising trafik yang sedia ada perlulah dikurangkan melalui langkah perundangan dan bukan perundangan seperti pelaksanaan Akta dan penguatkuasaan Undang-Undang, Pematuhan terhadap SOP pihak JPJ, peranan Pihak PBT, penanaman pokok dan tanaman, pembinaan tembok dan kempen kesedaran perlu diambil agar dapat kesejahteraan hidup penduduk terpelihara disamping pembangunan lestari dapat dilaksanakan.

PENGHARGAAN

Penyelidikan ini dijalankan dan disokong dengan pembiayaan daripada geran penyelidikan GUP (GUP-2018-032) dari CRIM, UKM.

RUJUKAN

- Anuar Kamaruddin. 1991. Masalah pencemaran bunyi di Malaysia: punca dan penyelesaiannya. Ijazah Sarjana Muda Thesis Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor D. T.
- Afshamia, M., Biglari, H., Poursadeghiyan, M., Hojatpanah, R., Ghandehari, P. & Firoozi, A. 2016. Measuring noise pollution in high-traffic streets of Birjand. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 11 (5): 1085-1090.
- Azlan Abas, Azahan Awang & Jamaluddin Md Saad. 2017. Impak bilangan kenderaan terhadap pencemaran bunyi di Banda Hilir, Melaka. *Journal of Society and Space* 13(4): 47-55.
- Department of Occupational Safety and Health. 1989. Peraturan Kilang dan Jentera (Pendedahan Bunyi Bising). Putrajaya: Sharifah Raini Binti Manaf, Department of Occupational Safety and Health.
- Hamidi Ismail & Tuan Pah Rokiah Syed Hussain. 2001. Perbandingan konsentrasi bunyi bising antara bandar Alor Setar (Kedah) dengan Georgetown (Pulau Pinang). Laporan Penyelidikan Universiti Utara Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Haryati Shafii & Sharifah Meryam Shareh Musa. 2010. Pengangkutan di bandar: Isu dan Penyelesaian. *Journal of Techno-Social* 2(2): 31-46.
- Haryati Shafii & Nurasyikin Miskam. 2011. Pembentukan Penunjuk dan Indeks Kualiti Hidup Bagi Mengukur Kesejahteraan Hidup Masyarakat di Pekan Parit Raja, Johor. [http://eprints.uthm.edu.my/2016/1/Hayati_FPTPK_\(PKGAS\).pdf](http://eprints.uthm.edu.my/2016/1/Hayati_FPTPK_(PKGAS).pdf). Tarikh muaturn: 22 Mac 2018.
- Jamaluddin Md. Jahi. 1996. *Impak pembangunan terhadap alam sekitar*. Bangi: Penerbit UKM.
- Jabatan Alam Sekitar. 2007. *Kuala Lumpur: Undang-Undang Malaysia (Akta A1315) Akta Kualiti Alam Sekeliling (Pindaan) 2007*. Kuala Lumpur: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- Luqmanulhakim Abdul Rahim, Mohmadisa Hashim & Nasir Nayan. 2011. Road traffic noise pollution and its management in Tanjong Malim, Perak. *Journal of Techno-Social* 3(2): 1-12.
- Mohd Sheffie Abu Bakar. 1991. *Metodologi Penyelidikan: Untuk Ekonomi dan Bidang-Bidang Berkaitan*. Bangi: Penerbit UKM.
- Mohmadisa Hashim, Hairul Farhan Misran, Yazid Saleh, Nasir Nayan & Mohamad Suhaily Yusry Che Ngah. 2014. Analisis bunyi bising trafik persekitaran sekolah di Bandar Batu Pahat, Johor, Malaysia. *Geografia* 2(2): 66-79.
- Mohmadisa Hashim, Nasir Nayan, Yazid Saleh & Hanifah Mahat. 2016. Pemetaan bunyi bising trafik di penempatan terpilih koridor utara Negeri Selangor. *Journal of Social Science* 2: 42-51.
- Muhamad Razuhanafi Mat Yazid, Muhamad Nazri Borhan & Rozmi Ismai. 2018. Faktor analisis pendorong dan penghalang kepada kenderaan tidak bermotor di Bangi. *Akademika* 88(1): 209-224.
- Murat, O. & Erbu, S.E. 2016. Determination of traffic noise pollution of the city of Tekirdag. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 17(4): 1276-1284.
- Nejadkoorki, F., Yousefi, E. & Naseri, F. 2010. Analysing street traffic noise pollution in the City Of Yazd. *Iranian Journal of Environment Health Science & Engineering* 7(1): 53-62.
- Noorafniza Hanim Che Jamin. 2005. Kajian paras bunyi bising pelbagai aktiviti di Taman Universiti, Skudai, Johor. Ijazah Sarjana Muda Thesis. Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor D. T.
- Paneto, G.G., Alvarez1, C.E. & Zannin, P.H.T. 2017. Relationship between urban noise and the health of users of public spaces—A case study in Vitoria, ES, Brazil. *Journal of Building Construction and Planning Research* 5: 45-57.
- Rohayu Arifin, Mohmadisa Hashim, Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah, Nasir Nayan & Yazid Saleh. 2015. Tahap kebisingan trafik dan kesannya terhadap persekitaran pengajaran-pembelajaran sekolah di pusat bandar Kuala Terengganu. *Malaysian Journal of Society and Space* 11(4): 10-23.
- Shamsudin Rahmat. 1995. Kebisingan Trafik dan Masalah Pengurusannya di Melaka Bandaraya Bersejarah. Ijazah Sarjanamuda Sastera Thesis, Jabatan Geografi, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor D. E.
- Stewart, J., Bronzalt, A.L., Mcmanus, F., Rodgers, N. & Weedon, V. 2011. *Why Noise Matter. A Worldwide Perspective on the Problems, Policies and Solutions*. United Kingdom: Earthscan Publishers.
- Wan Amir Johari Wan Mahmood. 2009. Kesedaran Pekerja Terhadap Pencemaran Bunyi Tapak Binaan Di Nusajaya. Ijazah Sarjana Sains Thesis, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor D. T.
- Wang, W., Zhao, H., Wang, G.X & Zhou, H.Z. 2014. The study of the Beijing traffic noise pollution control countermeasures. *Applied Mechanics and Materials* 641-642: 853-859.
- Yaakob Mohd Jani. 1991. Aras pencemaran bunyi bising di Ipoh, Perak dan Kuantan, Pahang : Suatu Perbandingan. *Jurnal Ilmu Alam* 20: 55-65.

Nur Shazwanie Rosehan
 Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran
 Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
 Universiti Kebangsaan Malaysia
 43600 Bangi Selangor Darul Ehsan
 Malaysia
 E-mail: nurshazwanierosehan88@gmail.com

Azlan Abas (corresponding author)
Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi Selangor Darul Ehsan
Malaysia
E-mail: azlanabas@ukm.edu.my

Received: 26 August 2018

Accepted: 27 May 2019

