

045-Potensi Sumber Air Dari Perspektif Islam: Kepentingan Sungai Perak Dalam Penjanaan Tenaga Elektrik

***Mohamad Khairul Anuar Mohd Rosli**

Bahagian Sejarah, Pusat Pengajian Ilmu Kemanusiaan,
Universiti Sains Malaysia, 11800 USM, Pulau Pinang, Malaysia

*E-mel: khairulanuarrosli@usm.my

ABSTRAK

Usaha untuk membangunkan kemudahan bekalan elektrik sejajar dengan keperluan yang sentiasa meningkat kesan perkembangan sektor ekonomi, pembandaran dan kehidupan manusia yang serba moden menyebabkan kaedah penjanaan tenaga elektrik mula dipelbagaikan. Langkah ini penting untuk memastikan proses penyediaan tenaga elektrik tidak terjejas disebabkan harga dan ketersediaan sumber tidak boleh diperbaharui seperti gas asli, minyak dan arang batu yang tidak menentu. Justeru tumpuan terarah kepada penggunaan sumber boleh diperbaharui iaitu air bagi memenuhi dan menjamin pembekalan elektrik kepada pengguna. Di Malaysia, industri tenaga elektrik mula menggunakan sumber air khususnya sungai sejak tahun 1890-an yang berterusan sehingga ke hari ini. Sungai Perak yang dianugerahkan oleh Allah SWT merupakan sungai yang telah menunjukkan keupayaannya sebagai sumber utama penjanaan tenaga hidroelektrik. Mula menjana tenaga hidroelektrik pada tahun 1930, Sungai Perak dilihat masih lagi memainkan peranan tersebut sehingga abad ke-21. Keadaan ini jelas menunjukkan manfaat berpanjangan yang dikurniakan oleh Allah SWT kepada hamba-Nya dengan memakmurkan sumber air. Sehubungan dengan itu, kajian ini bertujuan mengenal pasti pembangunan Sungai Perak sehingga menjadi sumber penting dalam penjanaan tenaga hidroelektrik di Perak khasnya dan Malaysia umumnya sebelum tahun.

Kata kunci: Sungai Perak; Stesen Hidroelektrik; Colombo; Lembaga Letrik Negara.

PENGENALAN

Air merupakan sumber semula jadi yang sangat penting dan menjadi keperluan asas dalam memastikan kelangsungan hidup setiap makhluk bernyawa. Sejak dari awal lagi, pergantungan manusia kepada sumber air seperti sungai menjadi teras kepada pembentukan kawasan petempatan, jaringan perhubungan, kegiatan ekonomi dan kehidupan harian. Justeru penguasaan dan kemampuan untuk menyesuaikan penggunaan sungai dengan segenap aspek kehidupan menjadi kunci utama dalam menentukan perkembangan sejarah manusia. Keupayaan mengurus sungai secara sistematik dan cekap dapat melahirkan sebuah pusat ketamadunan kompleks yang lengkap dengan institusi politik, ekonomi dan sosial. Hal ini sebagaimana yang ditunjukkan menerusi kemunculan beberapa tamadun besar yang memiliki tahap peradaban tinggi seperti Tamadun Mesopotamia, Tamadun Mesir, Tamadun China dan Tamadun India yang berpusat dan berkembang dengan bertunjangkan sungai (Solomon,



2010:24). Di Malaysia, pembentukan kerajaan Melayu tradisional dan petempatan masyarakat juga tertumpu di kawasan yang dilengkapi dengan jaringan sungai. Contohnya Sultan Mudzafar Shah mengasaskan Kesultanan Perak pada tahun 1528 di Tanah Abang yang terletak berhampiran Sungai Perak (Jelani Harun, 2011:4). Sementara itu Sultan Salehuddin yang mengasaskan Kesultanan Selangor pada tahun 1766 memilih Sungai Selangor sebagai pusat pemerintahan (Gullick, 2004:1-6). Umumnya, geofizikal kawasan yang berhampiran dengan sumber air memudahkan pemerintah memungut cukai di samping memberi kelebihan dari segi kawalan keselamatan dan pertahanan (Ahmad Kamal Ariffin & Suffian Mansor, 2012:46). Pembinaan petempatan di tebing-tebing sungai juga memudahkan penduduk menjalankan kegiatan pertanian dan bergerak dari satu kawasan ke kawasan yang.

Kawasan yang memiliki sumber air ditambah kebolehan menguruskannya memberi kelebihan dalam memacu perkembangan sesebuah kawasan dan kehidupan masyarakatnya. Sejak dari awal pembentukan tamadun, manusia telah menunjukkan keupayaan mengurus sumber air untuk disesuaikan dengan segenap aspek kehidupan. Pada peringkat awal, manusia menggunakan sungai tanpa mengubah struktur dan sifatnya. Namun corak pengurusan sungai mula memperlihatkan perubahan. Dari semasa ke semasa, sungai terus dieksploitasi dan dipelbagaikan kegunaannya bagi memenuhi keperluan hidup manusia yang semakin berkembang. Dengan kata lain, penggunaan sungai telah diberi nilai tambah oleh manusia menerusi pembangunan sistem saliran dan penggunaan aliran air sebagai tenaga untuk menggerakkan kincir air. Tidak cukup dengan itu, perkembangan bidang penyelidikan dan teknologi membolehkan manusia meneroka lebih banyak lagi potensi sungai dan memaksimumkan penggunaannya sehingga mampu menghasilkan tenaga baharu iaitu hidroelektrik. Penggunaan sungai untuk menjana tenaga hidroelektrik lebih ekonomik kerana bergantung sepenuhnya kepada aliran air sungai secara semula jadi dan menghasilkan tenaga yang bersih. Sebaliknya penggunaan bahan api fosil seperti arang batu, gas asli dan diesel untuk menjana tenaga elektrik akan membebaskan gas karbon dioksida (CO₂) yang memberi kesan kepada alam sekitar. Tambahan pula ketersediaan bahan api fosil yang terhad dan tidak boleh diperbaharui mengakibatkan harga pasarannya tidak menentu sekali gus mempengaruhi kos penjanaan tenaga elektrik (Siti Hafshar, 2015:114). Justeru industri tenaga elektrik tidak boleh selamanya bergantung kepada bahan api fosil sebaliknya perlu dipelbagaikan dengan menggunakan sumber yang boleh diperbaharui seperti air.

Negeri Perak merupakan antara negeri yang dianugerahkan oleh Allah SWT dengan bilangan sumber air khususnya sungai yang banyak. Setidak-tidaknya terdapat 11 buah lembangan sungai utama di Perak iaitu Sungai Kerian, Sungai Kurau, Sungai Sangga Besar/Sungai Sepetang, Sungai Larut/Sungai Jaha, Sungai Temerloh, Sungai Jarum Mas, Sungai Beruas, Sungai Manjung, Sungai Tiram, Sungai Perak dan Sungai Bernam. Lembangan Sungai Perak merupakan lembangan sungai terbesar dengan keluasan kawasan tadahan 15,180 kilometer persegi yang mengalir sejauh 425 kilometer dari arah timur laut ke barat daya sehingga ke Selat Melaka (Mohmadisa Hashim et al., 2011:55). Di sekitarnya terdapat beberapa cawangan sungai seperti Sungai Kinta, Sungai Sungkai, Sungai Batang Padang, Sungai Bidor, Sungai Kampar, Sungai Plus, Sungai Rui, Sungai Chenderiang, Sungai Pari dan Sungai Raia (Mohmadisa Hashim et al., 2011:55). Bilangan ini menunjukkan potensi Sungai Perak yang boleh dimajukan untuk mendapatkan lebih banyak manfaat. Di sebalik kekayaan



sumber air kurniaan Allah SWT, satu perkara yang perlu diberi perhatian oleh manusia sebagai khalifah ialah pengurusanya. Hal ini demikian kerana ketidakcekapan dalam mengurus sungai akan menghilangkan fungsi dan kepentingannya. Sehubungan dengan itu, kajian ini bertujuan mengenal pasti pembangunan Sungai Perak sehingga menjadi sumber penting dalam penjana tenaga hidroelektrik di Perak khususnya dan Malaysia umumnya sebelum tahun 1990.

SUMBER AIR DARI PERSPEKTIF ISLAM

Air merupakan salah satu daripada nikmat kurniaan Allah SWT kepada makhluk ciptaan-Nya yang begitu penting dan menjadi pelengkap kepada kejadian alam dan kehidupan. Hal ini dapat dinilai menerusi penciptaan bumi sebagai satu-satunya tempat tinggal bagi makhluk bernyawa yang dilitupi dengan 70 peratus kawasan permukaan air. Malah air juga antara yang terawal diciptakan Allah SWT. Keadaan ini secara tersiratnya menunjukkan air adalah teras utama dalam memastikan kelangsungan hidup bagi setiap makhluk di muka bumi. Selain digunakan oleh manusia, sumber air juga penting kepada alam sekitar bagi melengkapkan proses biologi (Utusan Malaysia, 5 April 2016). Penganugerahan nikmat air kepada penghuni bumi diberi menerusi pelbagai jenis sumber seperti sungai, laut dan hujan yang mana setiap daripadanya mempunyai fungsi dan kepentingan tersendiri. Penyediaannya bukanlah sesuatu yang sia-sia tetapi terkandung pelbagai tujuan dan kepentingan. Hal ini sebagaimana firman Allah SWT yang bermaksud:

Allah-lah yang menundukkan lautan untukmu supaya kapal-kapal dapat belayar padanya dengan seizin-Nya, dan supaya kamu dapat mencari sebahagian kurnia-Nya, dan mudah-mudahan kamu bersyukur. Dan Dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya, (sebagai rahmat) dari-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir.

(Al-Quran, 45:12-13)

Berkenaan firman tersebut, Ibnu Katsir menjelaskan bahawa Allah SWT telah menganugerahkan semua ciptaan-Nya yang terdapat di bumi seperti laut, sungai dan sebagainya untuk diambil manfaat oleh manusia (Tafsir Ibnu Katsir, 2003a:338). Ternyata kesemua nikmat yang disediakan dan ditambah pula dengan akal fikiran yang diberikan oleh Allah SWT membolehkan manusia mengeksploitasi sumber air untuk mendapatkan lebih banyak manfaat. Di sebalik penciptaan bumi yang dilengkapi dengan sumber air dan kepentingannya kepada kehidupan merupakan bukti kekuasaan dan rahmat Allah SWT. Kesemua ini bertepatan dengan firman-Nya yang bermaksud:

Sesungguhnya pada kejadian langit dan bumi; dan (pada) pertukaran malam dan siang; dan (pada) kapal-kapal yang belayar di laut dengan membawa benda-benda yang bermanfaat kepada manusia; demikian juga (pada) air hujan yang Allah turunkan dari langit lalu Allah hidupkan dengannya tumbuh-tumbuhan di bumi sesudah matinya, serta Ia biakkan padanya dari berbagai-bagai jenis binatang; demikian juga (pada) peredaran angin dan air yang tunduk (kepada kuasa Allah) terapung-apung di antara langit



dengan bumi; sesungguhnya (pada semua itu) ada tanda-tanda (yang membuktikan keesaan Allah, kekuasaanNya, kebijaksanaanNya dan keluasan rahmatNya) bagi kaum yang (mahu) menggunakan akal fikiran.

(Al-Quran, 2:164)

Berdasarkan ayat tersebut, jelas menunjukkan bahawa sumber air sama ada sungai, laut mahupun hujan merupakan hak Allah SWT yang dipinjamkan kepada makhluk-Nya. Justeru sebagai khalifah yang dipertanggungjawabkan untuk mentadbir bumi, manusia seharusnya menjaga amanah yang telah diberikan. Hal ini sebagaimana yang difirmankan oleh Allah SWT yang bermaksud:

Dan Dialah yang menjadikan kamu penguasa-penguasa di bumi dan Dia meninggikan sebahagian kamu atas sebahagian (yang lain) beberapa darjat, untuk mengujimu tentang apa yang diberikan-Nya kepadamu. Sesungguhnya Rabbmu amat cepat siksaan-Nya dan sesungguhnya Dia Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.

(Al-Quran, 6:165)

Ibnu Katsir menjelaskan ayat tersebut membawa maksud, “Allah SWT telah menjadikan manusia sebagai pemakmur dari generasi ke generasi, dari satu masa ke masa yang lain, generasi berikutnya setelah generasi sebelumnya” (Tafsir Ibnu Katsir, 2003b:344). Selain melaksanakan tanggungjawab tersebut bagi mengelakkan berlakunya kerosakan, keperluan untuk mengurus bumi khususnya sumber air tidak lain adalah untuk memastikan manusia dapat mengambil manfaat di atas kurniaan Allah SWT. Hal ini seperti yang dinyatakan di dalam firman-Nya yang bermaksud:

Allah jualah yang menciptakan langit dan bumi dan menurunkan hujan dari langit lalu mengeluarkan dengan air hujan itu buah-buahan untuk menjadi makanan bagi kamu; dan Ia yang memberi kemudahan kepada kamu menggunakan kapal-kapal untuk belayar di laut dengan perintahNya, juga yang memudahkan sungai-sungai untuk kamu (mengambil manfaat darinya).

(Al-Quran, 14:32)

Menurut Ibnu Katsir, ayat di atas menjelaskan pelbagai nikmat yang dikurniakan Allah SWT kepada makhluk-Nya. Antaranya kapal-kapal yang terapung di atas laut dengan izin Allah SWT membolehkan manusia bergerak dari satu kawasan ke kawasan yang lain. Begitu juga dengan sungai yang menjadi sumber rezeki kepada manusia untuk dijadikan air minuman, mengairi tanaman dan pelbagai lagi manfaatnya (Tafsir Ibnu Katsir, 2003c:545). Melihat dari perspektif yang lebih luas lagi, sumber air yang diberi boleh dibangunkan demi kesejahteraan hidup di dunia. Berpandukan kepada kebijaksanaan akal fikiran dan nikmat ilmu yang dianugerahkan Allah SWT, manusia berupaya meneroka sumber air seperti sungai untuk mendapatkan pelbagai faedah lain. Hal ini telah dibuktikan oleh Abu Aliz Al-Jazari (1136-1206), seorang tokoh ilmuwan Islam dalam bidang kejuruteraan yang banyak memanfaatkan sumber air dalam setiap peralatan yang dihasilkannya. Misalnya, Al-Jazari berjaya menghasilkan peralatan seperti jam dan *saqiya chain pump* yang beroperasi menggunakan tenaga kinetik yang terhasil menerusi aliran air (Waled Fekry Faris & Salah Elmoselhy,



2017:29-64).

Tidak cukup dengan itu, perkembangan bidang penyelidikan dan teknologi membolehkan manusia untuk terus mengeksploitasi potensi sungai sehingga mampu menghasilkan tenaga baharu iaitu hidroelektrik. Misalnya pada tahun 1878, William George Armstrong telah berjaya menghasilkan tenaga hidroelektrik menggunakan aliran air dari Tasik Debdon untuk kegunaan lampu di galerinya yang terletak di Cragside, Northumberland, England (Irlam, 1989:187). Keupayaan untuk menghasilkan tenaga dengan lebih ekonomik menyebabkan sungai mula dibangunkan secara besar-besaran. Contohnya, pada tahun 1881, Niagara Fall telah dimajukan oleh Amerika Syarikat menerusi pembinaan empangan untuk menjana tenaga hidroelektrik (Waverman & Yatchew, 1988:375). Di Malaysia, rancangan pembangunan sungai untuk menjana tenaga hidroelektrik dilihat telah bermula sejak tahun 1890-an dan berterusan sehingga ke hari ini.

PERMINTAAN TENAGA ELEKTRIK

Pada mulanya, manusia menjalani kehidupan menggunakan sumber tenaga yang telah tersedia. Misalnya tenaga haiwan digunakan untuk kegiatan pertanian. Manakala sumber pencahayaan pula bergantung kepada lilin dan pelita melalui proses pembakaran. Seiring dengan peredaran zaman, manusia mula meneroka kaedah penghasilan tenaga baharu yang lebih cekap untuk memenuhi keperluan hidup. Hasilnya, pelbagai bentuk tenaga telah dihasilkan seperti tenaga elektrik. Sejak diperkenalkan di Malaysia pada lewat tahun 1890-an, permintaan tenaga elektrik terus menunjukkan peningkatan. Keadaan ini dipengaruhi oleh penggunaan tenaga elektrik sebagai tenaga kerja utama dalam sektor perlombongan di samping penyesuaiannya dengan kehidupan harian (Sultan Nazrin Shah, 2017:36-37). Sebelum tahun 1940, sebahagian besar penggunaan tenaga elektrik tertumpu dalam sektor perlombongan sejajar dengan kaedah melombong yang menggunakan jentera moden seperti kapal korek. Malah sehingga awal tahun 1960-an, permintaan tenaga elektrik masih lagi dipengaruhi oleh sektor perlombongan. Buktinya, sebanyak 595 juta unit daripada 1,195 juta unit digunakan untuk sektor perlombongan manakala selebihnya kegunaan domestik, perindustrian dan komersial (Jabatan Kerja Raya, 1951:3). Namun memasuki pertengahan tahun 1960-an, permintaan tenaga elektrik untuk sektor domestik, perindustrian dan komersial mula menunjukkan peningkatan.

Trend ini disebabkan pembukaan bandar-bandar baru dan pembangunan sektor perindustrian oleh pihak kerajaan melibatkan hampir setiap negeri. Berdasarkan Rancangan Malaysia Pertama, permintaan tenaga elektrik pada tahun 1965 meningkat sebanyak 75 peratus menjadi 1,750 juta kWh berbanding 997 juta kWh pada tahun 1960 (First Malaysia Plan, 1966:153). Di bawah Rancangan Malaysia Ketiga, permintaan tenaga elektrik menunjukkan pertambahan sebanyak 14.5 peratus. (Kajian Separuh Penggal Rancangan Malaysia Ketiga, 1979:195) Menjelang tahun 1980, permintaan tenaga elektrik terus mencatatkan peningkatan pada kadar 12.7 peratus iaitu pertambahan kepada 7,622 juta kWh berbanding 2,178 juta kWh dalam tempoh sepuluh tahun sebelumnya (Rancangan Malaysia Keempat, 1981:380). Sebagai syarikat pembekal tenaga elektrik utama, Lembaga Letrik Negara (setelah diswastakan pada tahun 1990 dikenali sebagai Tenaga Nasional Berhad), perlu menguruskan permintaan tenaga



elektrik dengan efisien. Penjanaan tenaga melebihi permintaan akan menyebabkan pembaziran seterusnya merugikan Lembaga Letrik Negara. Manakala kegagalan untuk menyediakan bekalan elektrik mengikut permintaan akan menjejaskan pembekalan kepada pengguna. Bagi memenuhi keperluan pengguna dan pada masa sama meminimumkan perbelanjaan, Lembaga Letrik Negara telah mempelbagaikan kaedah penjanaan tenaga elektrik. Justeru usaha untuk memanfaatkan penggunaan sumber yang boleh diperbaharui iaitu sungai telah diberi keutamaan. Keadaan ini jelas membuktikan kesungguhan pihak kerajaan dan pemain industri tenaga elektrik memanfaatkan nikmat sumber air kurniaan Allah SWT untuk menjana tenaga.

PEMBANGUNAN SUNGAI PERAK

Di Malaysia, Sungai Perak merupakan sumber utama penjanaan tenaga hidroelektrik kerana menjadi punca kepada beberapa buah stesen hidroelektrik berkapasiti besar. Potensi Sungai Perak untuk menjana tenaga hidroelektrik telah dikenal pasti sejak tahun 1920-an lagi. Pada ketika itu, sebuah stesen hidroelektrik telah dibina yang membekalkan tenaga elektrik kepada pengguna di sekitarnya. Menjelang penghujung tahun 1970-an sehingga tahun 1990, terdapat tiga buah stesen hidroelektrik beroperasi yang menyediakan bekalan elektrik kepada pengguna di Perak dan negeri-negeri yang lain menerusi pembekalan secara grid. Oleh itu jelas menunjukkan pengeksploitasian Sungai Perak membolehkan lebih banyak stesen hidroelektrik dibina selain meluaskan lagi manfaatnya.

Stesen Hidroelektrik Chenderoh

Rancangan untuk membangunkan Sungai Perak sebagai sumber tenaga hidroelektrik bermula pada tahun 1920-an. Bagi memperkemaskan perkhidmatan bekalan elektrik di negeri-negeri Melayu, pihak British telah melantik Frederick Bolton sebagai Electrical Adviser (High Commissioner Office, 1919). Menerusi pemantauan yang dibuat, Bolton telah mengenal pasti potensi Sungai Perak dan mencadangkan agar pihak kerajaan memajukannya sebagai sumber penjanaan tenaga hidroelektrik. Namun masalah kewangan yang dihadapi berikutan perbelanjaan secara besar-besaran dalam projek pembangunan kemudahan asas sebelum ini menyukarkan pihak kerajaan untuk melaksanakannya (Ahmad Kamal Ariffin, 2006:270). Justeru Bolton telah melobi pemodal Eropah di London sehingga menarik minat Armstrong Whitworth untuk melabur (Tate, 1989:215). Satu perjanjian ditandatangani antara Sir W.G. Armstrong Whitworth & Company dengan Sultan Iskandar Shah pada Disember 1925. Hasilnya Perak River Hydro-Electric Power Company (PRHEPC) ditubuhkan untuk membangunkan tenaga hidroelektrik di Sungai Perak dan menguruskan pembekalan kepada pengusaha lombong bijih timah di Lembah Kinta dan pengguna domestik di Daerah Kuala Kangsar, Mukim Durian Pipit, Temelong dan Lenggor di bahagian hulu Perak; Daerah Kinta; Mukim Chenderiang, Batang Padang dan Bidor di Daerah Batang Padang; Mukim Pulau Tiga, Kampung Gajah dan Panjang Ulu di bahagian hilir Perak untuk tempoh 80 tahun (C.O. 717/65/62367/C:3).

Menerusi pemantauan yang dilakukan, PRHEPC mengenal pasti Chenderoh sebagai kawasan yang strategik untuk membina stesen hidroelektrik. Ini kerana kedudukannya yang



berhampiran dengan pusat perlombongan bijih timah di Lembah Kinta memudahkan proses pembekalan elektrik. Justeru kerja-kerja pembinaan stesen hidroelektrik dimulakan pada tahun 1927 sebelum siap dan memulakan operasi pada tahun 1930. Pembinaan Stesen Hidroelektrik Chenderoh dengan kapasiti penjanaan 27,000 kW menjadikannya stesen terbesar di Perak khususnya dan Tanah Melayu umumnya sekali gus menjamin penyediaan bekalan elektrik kepada pengguna. Keadaan ini membolehkan lebih ramai pengguna khususnya pengusaha lombong bijih timah mendapatkan bekalan elektrik. Pada tahun 1930, PRHEPC telah membekalkan elektrik kepada 27 buah lombong sebelum meningkat kepada 47 buah lombong dalam dua tahun berikutnya (Perak Administration Report 1930, 1931:5; Perak Administration Report 1932, 1933:15). Bilangan pengguna menunjukkan peningkatan kepada 199 buah lombong melibatkan penggunaan tenaga elektrik sebanyak 124,810,523 unit (Annual Report on the Social and Economic Progress of the People of Perak 1936, 1937:29). Menjelang tahun 1937, sebanyak 247,097,397 unit tenaga elektrik telah dibekalkan untuk 233 buah lombong (Annual Report on the Social and Economic Progress of the People of Perak 1937, 1938:34). Antara lombong yang mendapatkan bekalan elektrik daripada PRHEPC ialah Kinta Tin Dredging, Tujuh Tin No Liability, Penawat (Malaya) Tin Dredging, Malaya Tin Dredging, Anglo-Oriental (Malaya) Limited, Lombong Chan Tat Cho, Lombong Wong Peng Sam dan Lombong Loke Man Choke (C.O. 717/64/62367:136). Mulai tahun 1930, didapati tenaga elektrik menjadi pilihan utama pengusaha lombong untuk menjalankan kerja-kerja melombong bijih timah.

Pembangunan Sungai Perak sebagai sumber tenaga hidroelektrik dilihat bertepatan dengan kedudukan Lembah Kinta sebagai pusat perlombongan bijih timah. Mulai tahun 1889, Lembah Kinta merupakan pengeluar utama bijih timah di Perak yang memenuhi sebahagian besar permintaan di pasaran antarabangsa. Bagi memastikan kelangsungannya, penyediaan bekalan elektrik sangat penting. Tambahan pula, buruh Cina yang sebelum ini mendominasi kerja-kerja di lombong telah dipelbagaikan kegunaannya untuk sektor perladangan getah, pembinaan jalan raya dan landasan kereta api (Wong, 1965:175-204). Justeru peralihan kepada tenaga elektrik yang disediakan oleh PRHEPC telah menampung kekurangan tenaga buruh di lombong. Malah penggunaannya juga dilihat lebih cekap kerana satu horse power tenaga elektrik mampu menjalankan kerja bersamaan dengan lapan orang tenaga buruh. Keadaan ini membolehkan pengusaha lombong memperbaharui kaedah melombong daripada menggunakan cangkul, bakul rotan dan kayu kepada penggunaan jentera moden seperti kapal korek dan motor elektrik. Beberapa pengusaha seperti Jelapang Tin Dredging Limited, Kramat Tin Dredging Limited, Lower Perak Tin Dredging Limited dan Malayan Tin Dredging Limited yang mendapat bekalan elektrik daripada PRHEPC memilih untuk menggunakan kapal korek bagi menjalankan operasi (Ingham & Bradford, 1960:103). Dari satu sudut yang lain, jelas menunjukkan penggunaan tenaga elektrik telah memodenkan sektor perlombongan bijih timah di Lembah Kinta.

Selain itu, penggunaan tenaga elektrik juga dilihat lebih menjimatkan operasi syarikat perlombongan terutamanya yang menggunakan kapal korek. Buktinya, Malayan Tin Dredging hanya mengeluarkan kos sebanyak 16 sen bagi setiap cubic karang bijih timah. Sebaliknya Tambun Mines dan Lahat Mines yang mengusahakan lombong dedah masing-masing mengeluarkan kos sebanyak 61 sen hingga 94 sen untuk setiap cubic karang bijih timah (Yip,



1969:131-133). Ternyata penggunaan tenaga elektrik yang dijana menggunakan kaedah hidro jauh lebih menjimatkan kerana bergantung kepada aliran air secara semula jadi. Manakala penggunaan tenaga alternatif seperti hydraulic, steam dan gas melibatkan kos kendalian yang berulang untuk membeli bahan bakar. Pada masa sama, keupayaan PRHEPC membangunkan tenaga hidroelektrik di Sungai Perak secara tidak langsung membantu pengusaha lombong meminimumkan perbelanjaan operasi. Pengusaha lombong tidak perlu mengeluarkan modal untuk menghasilkan tenaga elektrik sebaliknya boleh membelinya terus daripada PRHEPC. Terdapat pengusaha lombong seperti Society des Etains de Kinta mengambil langkah memberhentikan operasi stesen janaelektriknya dan mendapatkan bekalan elektrik daripada PRHEPC (C.O. 717/64/62367:136).

Rancangan Pembangunan Hidroelektrik Hulu Perak

Pembangunan Sungai Perak khususnya di bahagian hulu merangkumi tiga buah stesen hidroelektrik iaitu Stesen Hidroelektrik Temenggor, Stesen Hidroelektrik Bersia dan Stesen Hidroelektrik Kenering. Menjelang tahun 1960-an, pihak kerajaan mula memfokuskan pembangunan sumber air untuk menjana tenaga elektrik bagi mengurangkan pergantungan kepada bahan bakar. Bagi maksud tersebut, pihak kerajaan telah mendapatkan bantuan daripada negara-negara luar menerusi Rancangan Colombo. Hal ini sejajar dengan matlamat Rancangan Colombo yang berusaha membantu membangunkan negara-negara Komanwel seperti Malaysia dengan menyediakan bantuan kewangan dan perkongsikan kepakaran (The Colombo Plan Facts and Figure, 1958). Pada Februari 1959, Kerajaan Kanada telah menghantar Mr. F.I. Morton untuk membantu mengenal pasti sumber air yang berpotensi untuk dimajukan (Jabatan Kerja Raya, 1951:1; The Tenth Annual Report of the Central Electricity Board of the Federation of Malaya, 1st September 1958-31st August 1959:19). Menerusi pemantauan yang dilakukan, terdapat beberapa negeri telah dikenal pasti dan Perak merupakan salah satu daripadanya. Menurut Morton, pembangunan hidroelektrik di bahagian hulu Sungai Perak begitu signifikan kerana mampu menghasilkan tenaga elektrik sehingga 1,300 juga unit setahun. (The Thirteenth Annual Report of the Central Electricity Board of the Federation of Malaya, 1st September 1961-31st August 1962:20). Selain itu, pelaksanaannya dapat mengatasi masalah banjir di bahagian hilir Perak khususnya di Kuala Kangsar (The Fourteenth Annual Report of the Central Electricity Board of the Federation of Malaya, 1st September 1962-31st August 1963:22-23; Perbahasan Parlimen, Khamis, 6 Jun 1968:269-272). Kedudukan geografi di bahagian hulu Sungai Perak yang strategik membolehkan tiga buah stesen hidroelektrik dibangunkan di Temenggor, Bersia dan Kenering.

Setelah mendapat kebenaran dari Kerajaan Perak, kerja-kerja pembinaan Stesen Hidroelektrik Temenggor dimulakan. Sebuah syarikat perunding dari Kanada, Shawinigan Engineering Company telah dilantik untuk menguruskan projek pembinaan. Sembilan tenaga pakar bersama-sama tiga kakitangan tempatan dan 40 pekerja mula menjalankan kerja-kerja mengenal pasti kesesuaian topografi, geologi dan aliran air di Temenggor (The Fifteenth Annual Report of the National Electricity Board of the States of Malaya, 1st September 1963-31st August 1964:16). Pada masa sama, Kerajaan Kanada menawarkan pinjaman sebanyak C\$50 juta untuk membiayai kos pembangunan (Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-21, 1hb September 1969-31hb Ogos 1970:15; Rancangan Malaysia Kedua, 1971:238). Kerja-



kerja pembinaan Stesen Hidroelektrik Temenggor yang dilengkapi empat set penjana berkapasiti 87 MW siap dan dirasmikan oleh Sultan Idris Shah pada September 1979 (Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-31, 1hb September 1979-31hb Ogos 1980:8). Kejayaan membina Stesen Hidroelektrik Temenggor menjadikannya stesen yang terbesar di Malaysia. Keadaan ini membolehkan Stesen Hidroelektrik Temenggor menjana tenaga elektrik dalam kuantiti yang banyak. Pada tahun 1979, sebanyak 225,882,790 unit tenaga elektrik telah dijana sebelum meningkat kepada 415,500,145 unit pada tahun 1980 (Buletin Statistik Lembaga Letrik Negara, 1982:6). Dalam tempoh lima tahun berikutnya, penjanaan tenaga elektrik mencecah 849,722,090 unit (Statistical Bulletin National Electricity Board, Year Ending 31 August 1985:4). Tenaga elektrik yang dijana tidak hanya digunakan oleh penduduk di Perak tetapi turut dibekalkan kepada pengguna di negeri-negeri lain. Contohnya talian penghantaran 275 kV dihubungkan dari Temenggor ke Tanah Merah (Kelantan) seterusnya ke Kenyir dan Paka (Terengganu) dan berakhir di Kampung Awah (Pahang) (Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-33, Tahun Berakhir 31 Ogos 1982:9).

Sementara itu, pembinaan Stesen Hidroelektrik Bersia dan Stesen Hidroelektrik Kenering dimulakan pada Ogos 1977. Pembinaannya dilihat berupaya merangsang pertumbuhan ekonomi selain mengatasi masalah banjir di sekitar Sungai Perak (Berita Harian, 25 Mei 1966:3). Shawinigan Engineering Company masih lagi diberi kepercayaan oleh Lembaga Letrik Negara untuk menguruskan pembinaannya. Setelah mendapat kebenaran daripada Kerajaan Perak, pihak syarikat mengenal pasti kesesuaian tapak dari segi struktur topografi dan hidrologi sebelum membina empangan dan melencongkan aliran air Sungai Perak. Menerusi Stesen Hidroelektrik Bersia, Lembaga Letrik Negara dijangka mampu menjana tenaga 238 juta kWj setahun dengan keupayaan terpasang 72 MW. Manakala Stesen Hidroelektrik Kenering berkapasiti 120 MW pula dijangka menjana tenaga sebanyak 456 juta kWj setahun (Business Times, 5 November 1976:12). Pembinaan kedua-dua stesen tersebut siap dan memulakan operasinya masing-masing pada tahun 1983 dan 1984.

Menerusi ketiga-tiga stesen hidroelektrik di bahagian ulu Sungai Perak dilihat berupaya untuk mengurangkan pergantungan operasi Lembaga Letrik Negara terhadap bahan bakar. Berkenaan hal ini, Datuk Leo Moggie selaku Menteri Tenaga, Telekom dan Pos, menyatakan pembangunan tenaga hidroelektrik dapat mengurangkan pergantungan ke atas minyak dari 85 peratus pada tahun 1982 kepada 61 peratus menjelang tahun 1985 (Penyata Rasmi Parlimen, Isnin, 8 November 1982:2430). Ternyata rancangan pembangunan hidroelektrik di ulu Sungai Perak telah meningkatkan pergantungan operasi Lembaga Letrik Negara terhadap sumber air. Sebelum Stesen Hidroelektrik Temenggor memulakan operasinya, keupayaan penjanaan menggunakan kaedah hidro sekitar 264 MW. Sebaik sahaja stesen berkenaan memulakan operasinya pada tahun 1979, didapati keupayaan kaedah hidro meningkat kepada 613 MW (Buletin Statistik Lembaga Letrik Negara, 1980:9). Apabila Stesen Hidroelektrik Bersia dilancarkan, keupayaan penjanaan hidro mencatatkan peningkatan kepada 726 MW pada tahun 1983. Keupayaan penjanaan hidro terus menunjukkan peningkatan kepada 846 MW pada tahun 1984 sebelum meningkat kepada 1,146 MW pada tahun berikutnya setelah Stesen Hidroelektrik Kenering mula beroperasi (Buletin Statistik Lembaga Letrik Negara, 1985:2).



Di sebalik peningkatan ini, Lembaga Letrik Negara berjaya mengurangkan perbelanjaan membeli bahan bakar dan pada masa sama menjana lebih pendapatan. Hal ini diakui oleh Pengurus Besar Lembaga Letrik Negara, Y.B. Tan Sri Abu Zarim bin Haji Osman yang menyatakan pendapatan yang diperoleh pada tahun 1984 mencatatkan lebih sebanyak \$621.37 juta yang disokong oleh penggunaan stesen-stesen hidroelektrik khususnya Stesen Hidroelektrik Bersia dan Stesen Hidroelektrik Kenering (Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-35, Tahun Berakhir 31 Ogos 1984:9). Penggunaan kaedah hidro dilihat terus membantu Lembaga Letrik Negara meminimumkan perbelanjaan dan memaksimumkan pendapatannya. Pada tahun 1985, Lembaga Letrik Negara mencatatkan lebih hasil sebanyak \$554.36 juta berikutan peningkatan penjanaan tenaga elektrik menggunakan kaedah hidro (Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-36, Tahun Berakhir 31 Ogos 1985:7). Sehingga 1990, keupayaan terpasang untuk kaedah hidro mencecah 1,256.75 MW diikuti kaedah kitar padu (900 MW); stim menerusi pembakaran arang batu (600 MW); turbin gas (280 MW) dan diesel (66.73 MW). Manakala kaedah stim menerusi pembakaran minyak masih lagi menjadi kaedah utama dengan keupayaan penjanaan 1,930 MW (Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-41, Tahun Berakhir 31 Ogos 1990:17). Tidak dinafikan penggunaan sumber tidak boleh diperbaharui masih lagi menjadi kaedah utama penjanaan tenaga elektrik. Namun setidak-tidaknya, penggunaan sumber boleh diperbaharui iaitu sungai khususnya pembangunan di Sungai Perak menyebabkan kaedah hidro menunjukkan perkembangan.

KESIMPULAN

Potensi sumber air sebagaimana yang terakam di dalam Al-Quran jelas terbukti menerusi pembangunan Sungai Perak. Keperluan untuk menyediakan bekalan elektrik sejajar dengan permintaan dalam kalangan pengguna menyebabkan langkah mempelbagaikan kaedah penjanaan diperkenalkan. Bertepatan dengan geografi Malaysia yang kaya dengan sumber air, maka tumpuan diberikan kepada penggunaan kaedah hidro. Setelah mengenal pasti keupayaan Sungai Perak sebagai sumber penting dalam penjanaan tenaga hidroelektrik, rancangan untuk memajukannya mula dijalankan bagi memenuhi permintaan bekalan elektrik yang semakin meningkat dengan lebih ekonomik. Menerusi pembinaan stesen hidroelektrik yang beroperasi menggunakan aliran air Sungai Perak menyebabkan pergantungan kepada sumber boleh diperbaharui dalam industri tenaga elektrik menunjukkan peningkatan. Bagi Lembaga Letrik Negara yang bertanggungjawab membangunkan tiga buah stesen hidroelektrik di Sungai Perak, ternyata peningkatan yang ditunjukkan menerusi kaedah hidro telah menyumbang kepada lebih hasil pendapatan selain meminimumkan kos perbelanjaan membeli bahan bakar fosil. Beroperasi menggunakan aliran air secara semula jadi berjaya menghasilkan tenaga hidroelektrik dalam kuantiti yang banyak sekali gus dapat dibekalkan kepada lebih ramai pengguna. Pengeksploitasian Sungai Perak dari semasa ke semasa membolehkan lebih banyak pengguna mendapat bekalan elektrik. Penyediaannya pada peringkat awal yang tertumpu kepada pengguna di sekitar Sungai Perak khususnya dan negeri Perak umumnya telah diperluaskan meliputi pengguna di negeri-negeri yang lain. Secara keseluruhannya, jelas menunjukkan manfaat yang tidak terbatas diperoleh manusia dengan memakmurkan sumber air yang telah dikurniakan oleh Allah SWT.



RUJUKAN

Al-Quran.

Ahmad Kamal Ariffin Mohd Rus. (2006). *Perkembangan Majlis Mesyuarat Persekutuan, 1909-1927*. Tesis PhD., Jabatan Sejarah, Fakulti Sastera & Sains Sosial, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Ahmad Kamal Ariffin Mohd Rus & Suffian Mansor. (2012). "Proses Transisi Masyarakat Melayu Di Tanah Melayu, 1880-1941: Reaksi Terhadap Perkembangan Kemajuan Infrastruktur dan Sistem Kesihatan Awam". Dalam Arba'iyah Mohd Noor (eds.), *Persada Jauhari*. Kuala Lumpur: Jabatan Sejarah.

Annual Report on the Social and Economic Progress of the People of Perak, 1936. (1937). Kuala Lumpur: Federated Malay States Government Press.

Annual Report on the Social and Economic Progress of the People of Perak, 1937. (1938). Kuala Lumpur: Federated Malay States Government Press.

Berita Harian, 25 Mei 1966.

Buletin Statistik Lembaga Letrik Negara, 1980.

Buletin Statistik Lembaga Letrik Negara, 1982.

Buletin Statistik Lembaga Letrik Negara, 1985.

Business Times, 5 November 1976.

C.O. 717/64/62367, Perak Hydro-Electric Co.

C.O. 717/65/62367/C, Perak River Hydro Electric Company: Preliminary Agreement.

First Malaysia Plan, 1966-1970. (1966). Kuala Lumpur: Jabatan Cetak Kerajaan.

Gullick, J.M. (2004). *A History of Selangor, 1766-1939*. Kuala Lumpur: MBRAS.

High Commissioner Office, 2530/1919, Engagement of Mr. F. Bolton as Expert Adviser on Electric

Ingham, F.T., & Bradford, E.F. (1960). *The Geology and Mineral Resources of the Kinta Valley, Perak*. Kuala Lumpur: The Government Press.

Irlam, G.A. (1989). Electricity Supply at Cragside. *Industrial Archaeology Review*, 11(2):187-195.

Jabatan Kerja Raya. (1951). *Investigation and Development of Hydro-Electric Scheme in the Federation*.

Jelani Harun. (2011). Asal-usul Raja, Negeri dan Adat Istiadat Kesultanan Perak: Beberapa Variasi dalam Pengekalan dan Penyimpangan Sumber Tradisi. *Sari*, 29(1):3-35.

Kajian Separuh Penggal Rancangan Malaysia Ketiga, 1976-1980. (1979). Kuala Lumpur: Jabatan Cetak Kerajaan.

Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-21, 1hb September 1969-31hb Ogos 1970.

Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-31, 1hb September 1979-31hb Ogos 1980.

Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-33, Tahun Berakhir 31 Ogos 1982.

Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-35, Tahun Berakhir 31 Ogos 1984.

Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-36, Tahun Berakhir 31 Ogos 1985.

Laporan Tahunan Lembaga Letrik Negara Ke-41, Tahun Berakhir 31 Ogos 1990.

Mohmadisa Hashim, Wan Ruslan Ismail, Mohamad Suhaily Che Hgah, Nasir Nayan, Yazid Saleh & Zahid Mat Said. (2011). Trend Luahan Tahunan Di Lembangan Sungai Perak, 1915-2006. *Jurnal Perspektif*, 3(2):53-63.

Penyata Rasmi Parlimen, Isnin, 8 November 1982, 1(20).



- Perak Administration Report, 1930. (1931). Kuala Lumpur: Federated Malay States Government Printing Office.
- Perak Administration Report, 1932. (1933). Kuala Lumpur: Federated Malay States Government Printing Office.
- Perbahasan Parlimen, Dewan Rakyat Ke-2, Penggal Ke-5, Khamis, 6 Jun 1968, 5(1).
- Rancangan Malaysia Kedua, 1971-1975. (1971). Kuala Lumpur: Jabatan Cetak Kerajaan.
- Rancangan Malaysia Keempat, 1981-1985. (1981). Kuala Lumpur: Jabatan Percetakan Negara.
- Siti Hafshar, S. (2015). Potensi Sistem Tenaga Suria dalam Penjanaaan Tenaga Elektrik Dari Perspektif Islam di Malaysia. *Al-Thaqafah*, 5(2):111-121.
- Solomon, S. (2010). *The Epic Struggle for Wealth Power and Civilization*. New York: Harper Collins Publisher.
- Statistical Bulletin National Electricity Board, Year Ending 31 August 1985.
- Sultan Nazrin Shah. (2017). *Charting the Economy: Early 20th Century Malaya and Contemporary Malaysia Contrasts*. New York: Oxford University Press.
- Tafsir Ibnu Katsir. (2003a). Jilid 7, Juz 25, Surah Al-Jaatsiyah, Ayat 12-13. Indonesia: Pustaka Imam Asy-Syafi'I.
- Tafsir Ibnu Katsir. (2003b). Jilid 3, Juz 8, Surah Al-An'aam, Ayat 165. Indonesia: Pustaka Imam Asy-Syafi'I.
- Tafsir Ibnu Katsir. (2003c). Jilid 4, Juz 13, Surah Ibrahim, Ayat 32. Indonesia: Pustaka Imam Asy-Syafi'I.
- Tate, M. (1989). *Power Builds The Nation: The National Electricity Board of the States of Malaya and Its Predecessors*. Kuala Lumpur: The National Electricity Board.
- The Colombo Plan Facts and Figures, 1958.
- The Tenth Annual Report of the Central Electricity Board of the Federation of Malaya, 1st September 1958-31st August 1959.
- The Thirteenth Annual Report of the Central Electricity Board of the Federation of Malaya, 1st September 1961-31st August 1962.
- The Fourteenth Annual Report of the Central Electricity Board of the Federation of Malaya, 1st September 1962-31st August 1963.
- The Fifteenth Annual Report of the National Electricity Board of the Sates of Malaya, 1st September 1963-31st August 1964.
- Utusan Malaysia, 5 April 2016.
- Waled Fekry Faris & Salah Elmoselhy. (2017). The True Inventor of Some Early Mechanical Engineering Devices and Mechanisms. *Al-Shajarah*, 22(1):29-64.
- Waverman, L., & Yatchew, A. (1988). "Regulation of Electricity Power in Canada". In Gilbert, R.J., & Khan, E.P. *International Comparison of Electricity Regulation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wong, L.K. (1960). *The Malayan Tin Mining Industry to 1914*. Tucson: University of Arizona Press.
- Yip, Y.H. (1969). *The Development of the Tin Mining Industry of Malaya*. Kuala Lumpur: University of Malaya Press.