

SISTEM PEMANTAUAN PENUMPANG BAS SEKOLAH (BUS-T)

AHMAD AZHAR BIN MUSTAPHA
ZULKEFLI MANSOR

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Sistem Bus-T merupakan sebuah sistem pengurusan maklumat yang membantu pihak perkhidmatan bas sekolah untuk menambahbaikkan perkhidmatannya dengan berkesan. Sistem ini melibatkan pelajar sekolah, ibu bapa dan penjaga pelajar, pemandu bas serta pihak pengurus bas sekolah. Tujuan sistem ini dibangunkan untuk menyelesaikan beberapa masalah yang dihadapi oleh keempat-empat pihak iaitu setiap tahun ibu bapa dan penjaga tidak mengetahui status terkini anak mereka dan menimbulkan rasa bimbang. Jika berlaku kes kecemasan, pihak perkhidmatan bas sekolah dipersalahkan sepenuhnya kerana kecuaiannya mereka meninggalkan pelajar dan boleh menyebabkan keselamatan pelajar terjejas. Selain itu, kesukaran bagi pihak pemandu dan pengurus bas untuk mengetahui bilangan terkini pelajar yang sudah naik atau turun dari bas sekolah tidak dapat dikawal. Berdasarkan masalah disenaraikan, pelajar perlu mengimbas dengan menggunakan kod QR waktu naik dan turun bas sekolah, sistem ini membantu ibubapa pelajar untuk mengesan lokasi pelajar dan memudahkan pemandu untuk mengetahui bilangan terkini pelajar. Disamping itu, sistem ini mengeluarkan data automasi kepada pihak pengurusan bas sekolah seperti waktu semasa bilangan pelajar menaiki bas sekolah, perbandingan peratusan bilangan pelajar yang naik bas sekolah mengikut laluan bas yang ditetapkan dan lain-lain informasi supaya pengurusan mereka boleh diurus dengan lebih mudah dan baik. Sistem ini dibangunkan dengan menggunakan Ionic framework untuk pembangunan aplikasi mudah alih, laravel framework untuk pembangunan web, pengkalan data phpmyadmin, Google Maps API sebagai sokongan untuk mengesan lokasi pelajar dan bas sekolah. Dalam tempoh anggaran masa pembangunan yang diberikan, sistem ini amat sesuai menggunakan metodologi Agile. Kesimpulannya, masalah pelajar yang

dihadapi dapat berkurang dan memudahkan urusan ibu bapa dan penjaga pelajar serta pemandu bas sekolah, disamping itu membantu pihak pengurusan bas sekolah untuk meningkatkan mutu perkhidmatan mereka di masa akan datang.

1 PENGENALAN

Dalam era pembangunan ini, pengangkutan merupakan perkhidmatan yang penting dalam kehidupan, tidak kira sama ada pengangkutan untuk barangan atau manusia. Masyarakat dalam lingkungan berumur 5 hingga 17 tahun mempunyai rutin setiap hari ke sekolah. Trip ke sekolah adalah dikenali sebagai trip pendidikan juga dikenali sebagai trip wajib (Ortúzar & Willum Sen 2001). Mengikut satu kajian, trip penduduk di Santiago yang dilakukan pada awal pagi 7.00 pagi hingga 9.00 pagi adalah trip kerja dan trip pendidikan iaitu sebanyak 87.18% (Ortúzar & Willum Sen 2001). Melalui perkhidmatan pengangkutan juga memudahkan pelajar untuk berulang-alik ke sekolah dalam proses untuk memperolehi ilmu sama ada menggunakan pengangkutan awam atau pengangkutan persendirian (Marzuki Abdul & Ishak 2016).

Berdasarkan statistik yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia pada 31 Julai 2016, pelajar sekolah rendah seramai 2,685,403 pelajar manakala bagi sekolah menengah seramai 2,188,525 pelajar. Dengan ini, jelaslah bahawa pengangkutan awam untuk pelajar seperti bas sekolah amat penting bagi ibu bapa atau penjaga, terutama mereka yang bekerja seawal pagi atau jauh dari tempat tinggal. Melalui sumber, bas sekolah melakukan trip ke sekolah sebanyak empat kali sehari. Sesi pagi yang bermula pada jam 6.00 pagi sehingga 7.30 pagi dan pulang dari sekolah bermula jam 11 pagi sehingga 2.30 petang, manakala sesi petang pula bermula pada jam 11 pagi sehingga 1.10 tengah hari dan trip pulang dari sekolah bermula jam 6.30 petang sehingga 7.00 petang (Marzuki Abdul & Ishak 2016).

Dari rujukan statistik bilangan pelajar dan penghantaran pelajar diatas, setiap tahun pengusaha bas sekolah perlu mengambil kira kira dari pelbagai aspek iaitu laluan perjalanan bas, masa dan bilangan pelajar sekolah yang perlu diambil pada setiap sesi mengikut lokasi yang ditetapkan. Pihak pengurusan bas sekolah perlu merancang mengikut aspek tersebut dan mengambil tindakan yang drastik untuk menyelesaikan isu isu sebelum ini sebelum bermulanya waktu persekolahan pada awal tahun. Dengan menggunakan sistem ini, pelajar akan menggunakan kad akses ketika menaiki bas sekolah, pemandu bas boleh memastikan pelajar mencukupi pada setiap sesi sebelum memulakan perjalanan. Dalam masa yang sama, ibu bapa atau penjaga juga boleh menyemak status anak mereka dalam perjalanan pergi dan pulang ke destinasi.

2 PENYATAAN MASALAH

Pada permulaan waktu sekolah, kebanyakan pelajar terutamanya pelajar baru belajar untuk menggunakan perkhidmatan bas sekolah akan mengalami beberapa masalah yang kerap kali berlaku pada setiap tahun. Masalah pertama tentunya datang dari ibu bapa atau penjaga yang ingin tahu status dimana anak mereka berada. Mereka risau sama ada anak mereka sudah naik bas atau belum, anak mereka sudah sampai ke destinasi atau belum. Ini menjadi masalah yang besar kepada golongan ibu bapa atau penjaga.

Masalah yang kedua adalah kesukaran pemandu bas sekolah untuk mengawal pergerakan pelajar pelajar yang naik atau turun dari bas. Masalah ini boleh menyebabkan pemandu tidak dapat memastikan jumlah pelajar yang patut berada didalam bas pada satu satu sesi. Oleh itu, terdapat pelajar yang akan tertinggal kerana pemandu tidak mengetahui sama ada mereka telah menaiki bas atau belum.

Selain itu, masalah yang seterusnya adalah ibu bapa atau penjaga serta pelajar sendiri tidak mengetahui lokasi terkini bas. Masalah ini boleh disebabkan pelajar yang akan diambil di hentian seterusnya akan lewat dan pergerakan bas akan menjadi makin lambat untuk sampai ke destinasi kerana menunggu pelajar tersebut.

3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif projek ini adalah untuk membangunkan Sistem Pemantauan Penumpang Bas yang membolehkan :

- Untuk membangunkan aplikasi mudah alih bagi memudahkan pemantauan pelajar dan bas sekolah.
- Untuk membangunkan sistem “*back-end*” untuk menyokong aplikasi mudah alih.

4 METOD KAJIAN

Metodologi kajian amat penting untuk memastikan pembangunan sistem ini berjalan dengan lancar. Dengan pembangunan sistem dalam jangka masa 28 minggu sahaja, konsep *Agile* adalah konsep paling sesuai digunakan untuk membangunkan sistem ini. Selain itu, pihak berkepentingan (*Stakeholder*) dapat memberi pendapat dan cadangan sewaktu pembangunan sistem. Berikut adalah sebab pembangunan sistem dengan menggunakan konsep *Agile* (Anju R, 2013):

1. Pantas dalam pembangunan dan pengujian sistem yang membantu untuk mengenali jurang-jurang yang ada, sama ada keperluan atau teknologi yang digunakan.
2. Sesuai digunakan untuk membangunkan sistem dengan serta merta setelah berbincang masalah dan cadangan sistem oleh pihak berkepentingan, ia lebih fleksibel dan lebih mudah jika terdapat sebarang perubahan.
3. Model ini dapat memberi lebih kepuasan kepada pihak berkepentingan kerana dapat berkomunikasi dua hala sepanjang pembangunan sistem ini dijalankan.



Rajah 1 Proses Pembangunan Menggunakan Konsep Agile
(<http://www.veriquall.com/images/agileProcessDiagram.jpg>)

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini adalah fasa untuk mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh beberapa pihak berkenaan dengan pengurusan perkhidmatan bas sekolah, penggunaan perkhidmatan bas sekolah dan mengenalpasti objektif dan skop sistem serta skop pengguna Bus-T. Bagi mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pengguna dan objektif pembangunan sistem ini lebih jelas, teknik elisitasi yang digunakan adalah sesi temuduga bersama pemandu bas serta ibu bapa atau penjaga pelajar. Terdapat beberapa soalan khusus buat pemandu bas serta khusus buat ibu bapa atau penjaga yang menggunakan perkhidmatan Bus-T ini. Maklumat dikumpul, distruktur, disintesis dan dipersembah secara kritis dan kreatif dalam fasa analisis.

4.2 Fasa Analisis

Fasa ini melibatkan analisis dan tafsiran maklumat yang dikumpul dalam fasa perancangan. Analisis tentang kesesuaian topik dan menilai kepentingan sepanjang menjalankan kajian ini amat penting. Peringkat fasa analisis perlu melakukan beberapa proses penyelidikan atau kajian terhadap sesuatu projek yang sedia ada serta mengenalpasti teknologi yang digunakan untuk memastikan masalah yang dihadapi oleh pihak berkepentingan dapat dikurangkan. Disamping itu, dengan menggunakan konsep sistem pengurusan maklumat, urusan pihak berkepentingan menjadi lebih berkesan dan sistematik. Seterusnya, membuat perbandingan dengan sistem sedia ada dan sistem Bus-T. Dengan segala maklumat ini, mengenalpasti kelebihan setiap sistem sedia ada dan penambahbaikkan yang diperlukan mengikut keperluan pihak berkepentingan.

Selain itu, analisis tentang perkakasan dan perisian yang digunakan juga penting, ia membantu bagi mengetahui ciri-ciri pembangunan sistem dengan lebih jelas. Sistem Bus-T perlu menggunakan rangkaian internet bagi menguruskan maklumat, perkakasan pembangunan sistem perlu menggunakan laptop dengan spesifikasi minimum Intel Core i5 dan aplikasi mudah alih sekurang-kurangnya Android 4.0 supaya proses pembangunan berjalan lancar dan selaras dengan keperluan perisian yang digunakan di fasa reka bentuk.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk adalah fasa proses pembangunan sistem secara menyeluruh. Salah satu fasa reka bentuk yang dapat dinyatakan adalah dengan melakukan beberapa model sistem seperti rajah konteks, rajah guna, rajah aktiviti dan lain-lain. Selain itu, fasa reka bentuk dapat menentukan dengan menyatakan keperluan bukan fungsi dan keperluan fungsi sistem. Dengan maklumat ini, dapat mengetahui proses menentukan fungsian bagi pengguna dan aliran sistem.

Di fasa reka bentuk juga menyatakan modul dan submodul yang melibatkan semua aktor dalam bentuk hierarki. Tujuan modul hierarki ini dilakukan untuk memastikan aliran dan fungsi sistem ini nampak dengan lebih jelas dan sistematik. Selain itu, membina antaramuka sistem dan sistem algoritma yang baik adalah salah satu elemen penting dalam pembangunan sistem

sama ada prototaip mahupun sistem yang lengkap, ia bertujuan untuk memberi gambaran sistem itu berfungsi mengikut modul hierarki kepada pihak berkepentingan.

Reka bentuk yang sempurna amat mudah difahami oleh semua pihak dan memudahkan proses pembangunan sistem. Pembangunan perlu sentiasa merujuk kepada lakaran reka bentuk yang telah dirancang bagi memuaskan hati semua pihak.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa pengujian adalah salah satu proses yang wajib sewaktu pembangunan sistem. Tujuan pengujian sistem adalah untuk mengurangkan sebanyak mungkin ralat yang ada di dalam sistem, dan memastikan modul-modul sistem yang dibangunkan berfungsi seperti yang dirancang. Pengujian sistem ini dilakukan mengikut spesifikasi kes ujian, terdapat 3 fungsi yang perlu diuji dan fungsi-fungsi tersebut menggunakan kedua-dua platform iaitu menggunakan sistem web, dan aplikasi mudah alih. Berikut adalah senarai spesifikasi kes ujian yang perlu diuji:

- Pendaftaran Pelajar dan Menjana Kod QR
- Menyemak Lokasi Semasa Pelajar
- Mendaftar Pemandu Bas Sekolah

Untuk sistem Bus-T ini menggunakan dua platform yang berbeza. Sistem web yang digunakan oleh pengurus bas sekolah dibangunkan menggunakan Laravel Framework manakala aplikasi mudah alih yang digunakan oleh penjaga dan pemandu bas sekolah pula dibangunkan menggunakan Ionic Framework. Bahasa pengaturcaraan pula ada HTML, PHP serta menggunakan perisian Visual Studio Code.

Sistem ini juga menggunakan API untuk menghubungkan pangkalan data di web dan aplikasi mudah alih hibrid. Seterusnya, sistem ini juga menggunakan API sokongan seperti kod QR dan Google Maps sebagai keperluan yang memenuhi ciri-ciri yang diperlukan oleh pihak berkepentingan. Sistem ini diuji dalam *localhost:8080* bagi pengujian sistem web sebelum dimuat naik sistem ke klien-Pelayan dan aplikasi mudah alih boleh diuji pada komputer riba

dalam *localhost:8100* sebelum dipasang ke telefon pintar. Ini bertujuan supaya proses pengujian dapat dilakukan secara cepat sewaktu pembangunan sistem.

Seterusnya, sistem ini diuji mengikut perkakasan yang telah dinyatakan dalam fasa analisis. Pengujian ini lebih berkesan jika menyediakan kod QR secara fizikal untuk mengimbas kod QR pelajar. Pengujian dari segi penggunaan warna dan rajah di antaramuka sistem juga memainkan peranan penting untuk memastikan pengguna senang memahami dan kefahaman melihat maklumat sistem itu jelas.

5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini membincang hasil kajian daripada proses pembangunan sistem pemantauan penumpang bas sekolah atau dikenali sebagai sistem Bus-T. Penerangan yang mendalam tentang reka bentuk dan sistem model bagi sistem Bus-T. Hal ini kerana proses ini dapat mengenal pasti spesifikasi yang digunakan supaya proses pembangunan akan menjadi lancar. Seterusnya, reka bentuk yang sempurna amat mudah difahami oleh semua pihak dan memudahkan proses pembangunan sistem.

Pembangunan perlu sentiasa merujuk kepada lakaran reka bentuk yang telah dirancang bagi memuaskan hati semua pihak. Penggunaan *Laravel Framework* untuk sistem web dan *Ionic Framework* untuk aplikasi mudah alih. Sistem ini telah dibina mengikut kesesuaian pengguna dan memenuhi keperluan oleh setiap pengguna. Seterusnya, pembangunan sistem ini menggunakan klien-Pelayan membolehkan pengguna mengakses sistem ini pada bila-bila masa dan dimana sahaja.

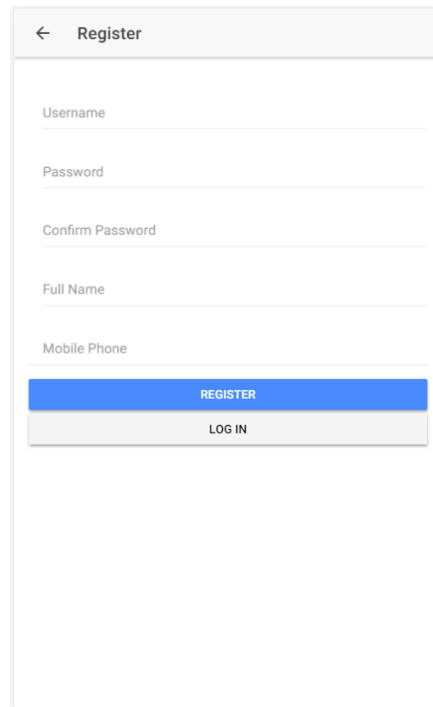
Sistem ini dibangunkan dua platform iaitu sistem web dan aplikasi mudah alih. Berikut adalah senarai fungsi-fungsi yang terdapat dalam aplikasi mudah alih digunakan oleh penjaga pelajar dan pemandu bas:

Pengguna memulakan penggunaan aplikasi dengan memasukkan username dan kata laluan jika sudah mendaftar di antaramuka daftar pengguna. Rajah 5.1 menunjukkan antaramuka log masuk.

The image displays two side-by-side screenshots of the BUS-T APP login interface. The left screenshot is titled 'Parent Login' and features a yellow school bus icon with 'SCHOOL BUS' written on its side. Below the icon, the text reads 'BUS-T APP' and 'PARENT VERSION'. There are two input fields labeled 'Username' and 'Password'. At the bottom, there are two buttons: a blue 'SIGN IN' button and a grey 'REGISTER' button. The right screenshot is titled 'Driver Login' and features the same yellow school bus icon with 'SCHOOL BUS' written on its side. Below the icon, the text reads 'BUS-T APP' and 'DRIVER VERSION'. There are two input fields labeled 'Username' and 'Password'. At the bottom, there is a single blue 'SIGN IN' button.

Rajah 5.1 Antaramuka log masuk bagi aplikasi penjaga dan pemandu

Bagi pengguna aplikasi pemandu, pendaftaran dilakukan oleh pengurus selepas pemandu mendaftar secara manual. Bagi pengguna aplikasi ibu bapa, pengguna boleh mendaftar butiran diri dengan menekan butang 'register' di antaramuka log masuk sebagai ibu bapa atau penjaga. Rajah 5.2 menunjukk antaramuka mendaftar bagi ibu bapa dan penjaga.



← Register

Username

Password

Confirm Password

Full Name

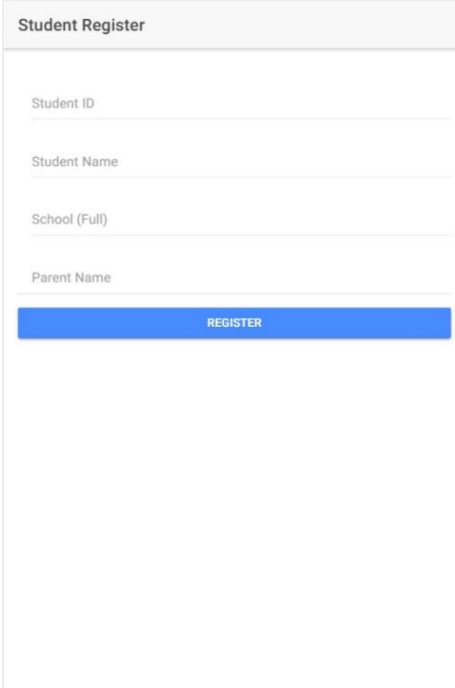
Mobile Phone

REGISTER

LOG IN

Rajah 5.2 Antaramuka Pendaftaran bagi ibu bapa atau penjaga

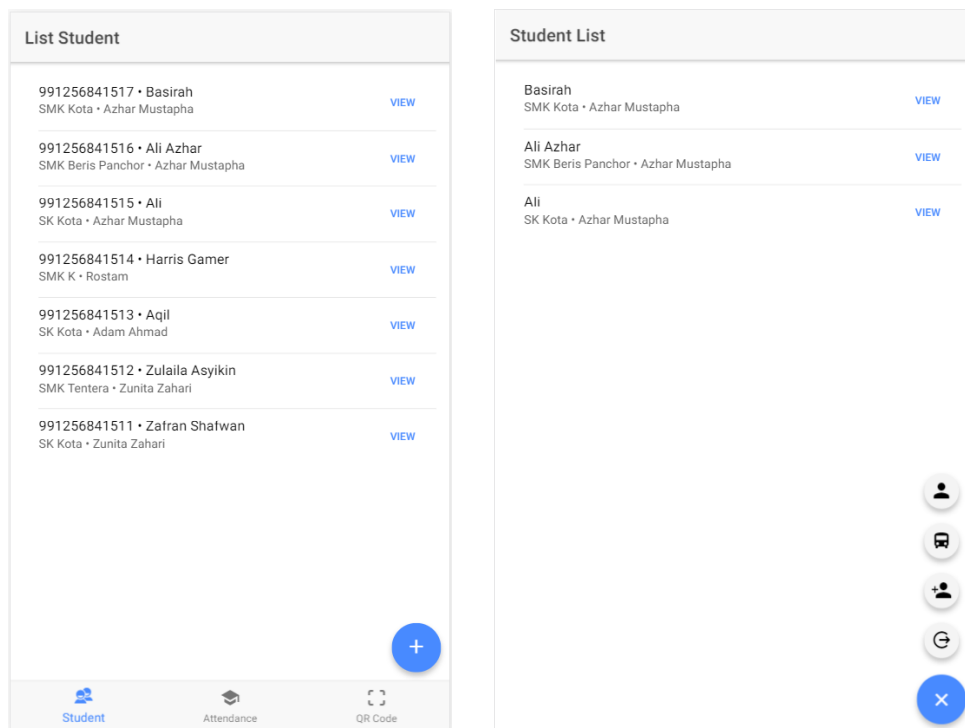
Selepas log masuk, paparan pertama bagi aplikasi ibu bapa dan penjaga serta aplikasi pemandu adalah senarai nama pelajar yang telah berdaftar. Seterusnya, bagi penggunaan pertama kali aplikasi ibu bapa dan penjaga, mereka hendaklah mendaftar anak mereka di antaramuka pendaftaran pelajar di aplikasi ibu bapa dan penjaga dengan menekan butang pendaftaran pelajar. Pengguna hendaklah mengisi butiran pelajar antaranya 'Student ID' yang diisi dengan nombor pendaftaran identiti, nama penuh pelajar di ruang 'Student Name', nama sekolah di bahagian 'School' dan nama penuh salah seorang ibu, bapa atau penjaga di ruang 'Parent Name'. Rajah 5.3 menunjukkan antaramuka pendaftaran bagi pelajar.



The image shows a web form titled "Student Register". It contains four text input fields: "Student ID", "Student Name", "School (Full)", and "Parent Name". Below these fields is a prominent blue button labeled "REGISTER".

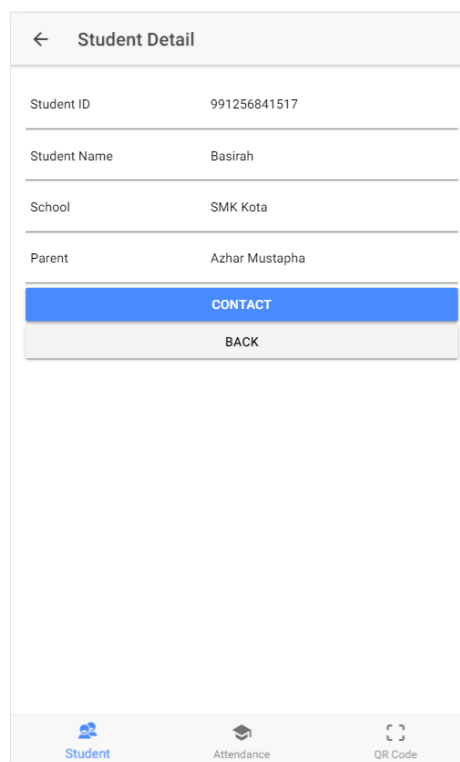
Rajah 5.3 Antaramuka Pendaftaran Pelajar

Selepas pendaftaran pelajar oleh ibu bapa atau penjaga. Nama pelajar yang telah didaftarkan akan muncul di antaramuka senarai pelajar. Di setiap nama pelajar, terdapat butang 'view' untuk pengguna menekan bagi mendapatkan butiran penuh pelajar. Rajah 5.4 menunjukkan antaramuka bagi senarai pelajar untuk aplikasi bagi pemandu serta ibu bapa dan penjaga.



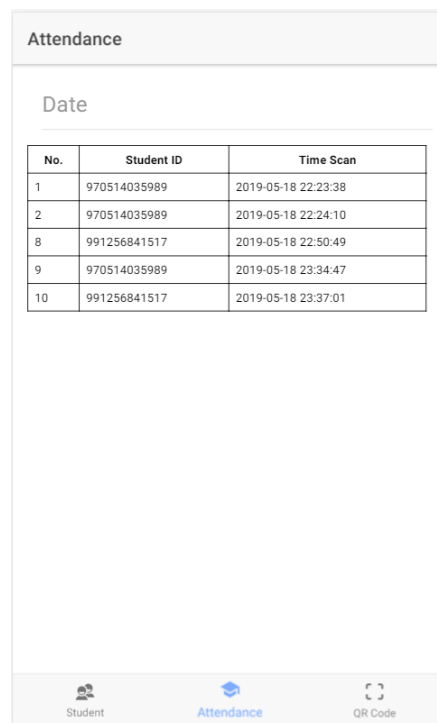
Rajah 5.4 Antaramuka Senarai Pelajar Berdaftar

Selepas butang 'view' ditekan oleh pengguna, butiran pelajar seperti id pelajar, nama penuh, sekolah dan nama penuh salah seorang penjaga. Dibawah butiran tersebut terdapat dua butang iaitu butang 'contact' bagi penjaga menghubungi pemandu atau pemandu menghubungi penjaga jika terdapat apa apa kecemasan atau bagi memanklumkan pelajar yang tidak hadir. Butang kedua ialah butang 'back' untuk kembali ke antaramuka senarai pelajar. Rajah 5.5 menunjukkan antaramuka bagi butiran pelajar untuk aplikasi bagi pemandu serta ibu bapa dan penjaga.



Rajah 5.5 Antaramuka Butiran Pelajar

Seterusnya, pengguna aplikasi ini dapat memantau kehadiran pelajar dengan melihat data kehadiran setelah pelajar tersebut mengimbas kod qr yang mengandungi data pelajar. Selepas mengimbas, data tersebut akan dipamerkan dalam bentuk jadual dengan enam jalur. Jalur pertama adalah bilangan pelajar yang mengimbas, jalur kedua adalah id pelajar, jalur ketiga sehingga jalur keenam adalah jalur waktu setelah kod qr diimbas oleh pelajar setelah naik dan turun dari bas. Rajah 5.6 menunjukkan antaramuka kehadiran pelajar untuk aplikasi bagi pemandu serta ibu bapa dan penjaga.

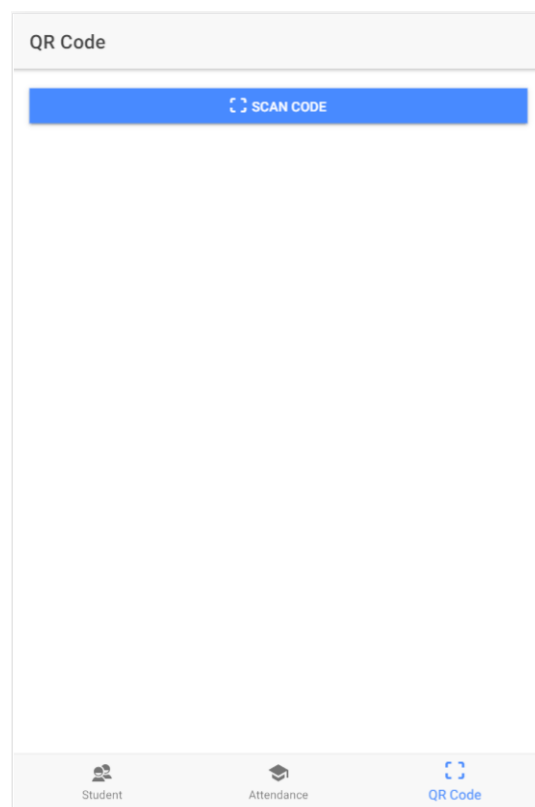


The screenshot displays the 'Attendance' screen of an application. At the top, the title 'Attendance' is visible. Below it, there is a 'Date' field. The main content is a table with three columns: 'No.', 'Student ID', and 'Time Scan'. The table contains five rows of data. At the bottom of the screen, there is a navigation bar with three icons: 'Student', 'Attendance', and 'QR Code'. The 'Attendance' icon is highlighted in blue.

No.	Student ID	Time Scan
1	970514035989	2019-05-18 22:23:38
2	970514035989	2019-05-18 22:24:10
8	991256841517	2019-05-18 22:50:49
9	970514035989	2019-05-18 23:34:47
10	991256841517	2019-05-18 23:37:01

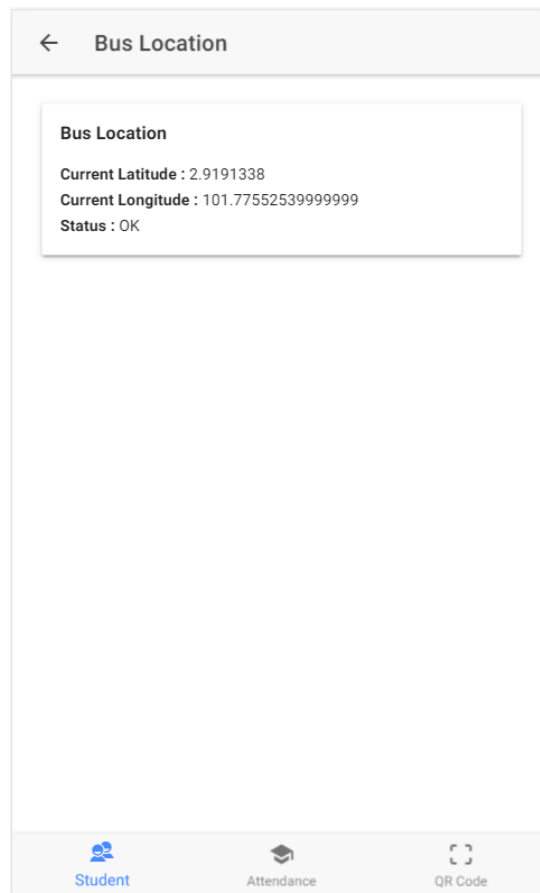
Rajah 5.6 Antaramuka Kehadiran Pelajar

Selain itu, aplikasi bagi pemandu mempunyai antaramuka mengimbas kod qr. Pemandu boleh menekan tab 'qr code' untuk ke antaramuka pengimbas kod qr. Terdapat satu butang pada antaramuka mengimbas kod qr iaitu 'Scan Code'. Setelah pemandu menekan butang tersebut, kamera bagi mengimbas kod qr pelajar akan muncul. Pemandu akan terus mengimbas kod qr yang terdapat pada kad akses pelajar untuk mengimbas kod setelah pelajar menaiki atau menuruni bas. Rajah 5.7 menunjukkan antaramuka mengimbas kod qr untuk aplikasi bagi pemandu.



Rajah 5.7 Antaramuka Mengimbas Kod QR

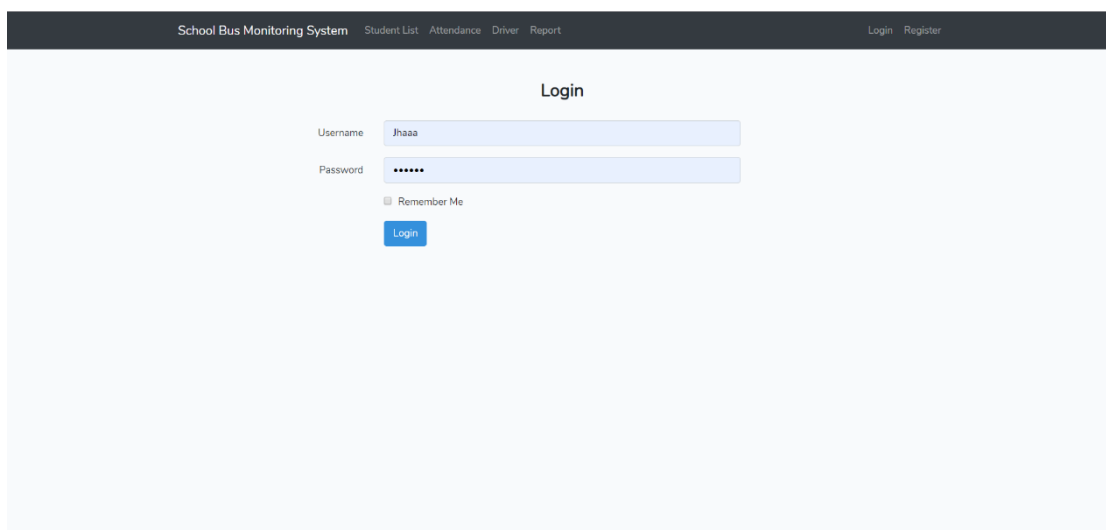
Di antaramuka senarai pelajar, terdapat butang untuk memantau lokasi terkini bas. Setelah butang tersebut ditekan, paparan yang menunjukkan lokasi terkini bas keluar dengan memaparkan latitude dan longitude bas. Mudah bagi pengguna untuk memantau lokasi terkini bas. Rajah 5.8 menunjukkan antaramuka memantau lokasi terkini bas untuk aplikasi bagi pemandu serta ibu bapa dan penjaga.



Rajah 5.8 Antaramuka Memantau Lokasi Terkini Bas

Berikut adalah senarai fungsi-fungsi yang terdapat didalam sistem web yang digunakan oleh pengurus bas:

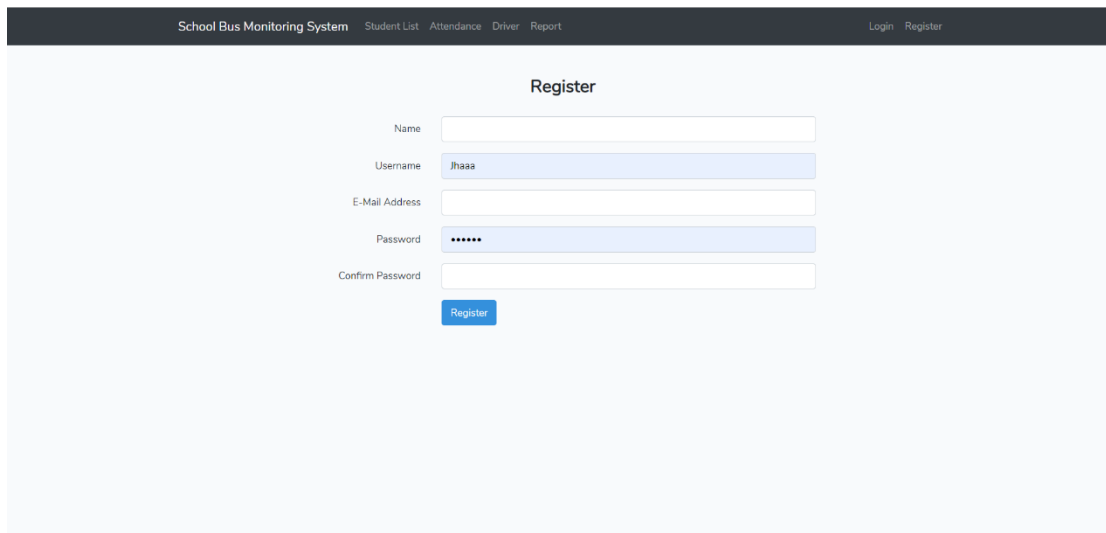
Aplikasi bagi Pengurus Bas dimulakan dengan antaramuka log masuk bagi pengurus bas dengan memasukkan nama pengguna di ruang 'Username' dan kata laluan di ruang 'Password'. Rajah 5.9 menunjukkan antaramuka log masuk bagi pengurus.



The screenshot displays the login interface for the 'School Bus Monitoring System'. At the top, a dark navigation bar contains the system name and menu items: 'School Bus Monitoring System', 'Student List', 'Attendance', 'Driver', 'Report', 'Login', and 'Register'. The main content area is titled 'Login' and features two input fields: 'Username' with the text 'Jhaaa' and 'Password' with masked characters '*****'. Below the password field is a 'Remember Me' checkbox, which is currently unchecked. A blue 'Login' button is positioned below the checkbox.

Rajah 5.9 Antaramuka Log Masuk Pengurus

Bagi pengurus yang belum mendaftar, pengurus baru boleh mendaftar di antaramuka pendaftaran bagi pengurus. Butang 'Register' di sebelah atas kanan skrin ditekan sebelum mendaftar. Pendaftaran boleh dilakukan dengan mula mengisi ruang 'Name' dengan nama penuh pengguna. Seterusnya, pengurus baru boleh mengisi nama pengguna di ruang 'Username' dan kata laluan di ruang 'Password' dan 'Confirm Password'. Alamat email pengurus juga boleh diisi di ruang 'E-Mail Address'. Akhir sekali, pengguna boleh menekan butang 'Register' setelah semua ruang telah diisi. Rajah 5.10 menunjukkan antaramuka pendaftaran bagi pengurus bas yang baru.



School Bus Monitoring System Student List Attendance Driver Report Login Register

Register

Name

Username

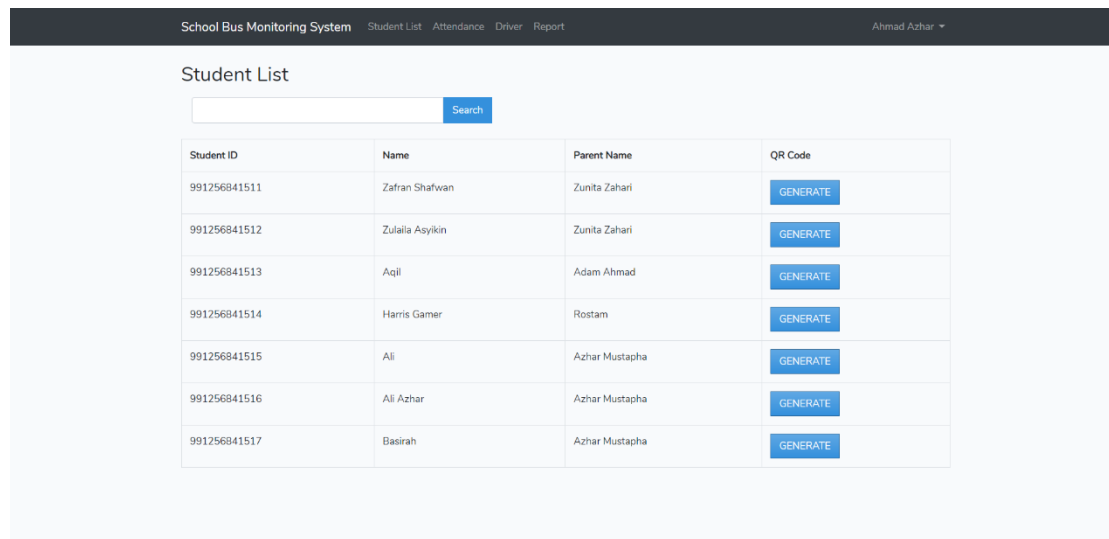
E-Mail Address

Password

Confirm Password

Rajah 5.10 Antaramuka Pendaftaran Pengurus Bas

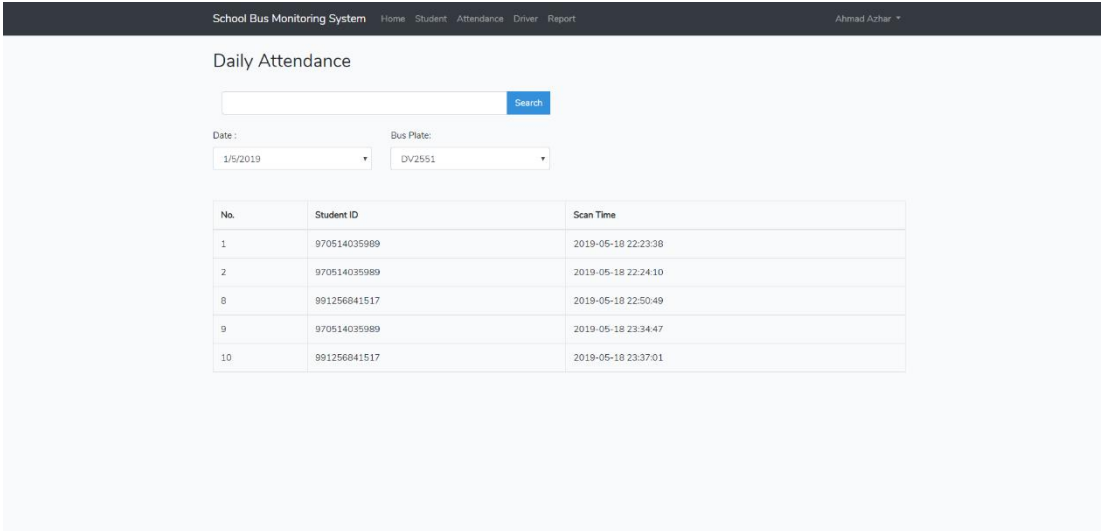
Seterusnya, selepas pengurus log masuk ke sistem, antaramuka yang dipaparkan adalah senarai pelajar yang telah berdaftar yang telah didaftarkan di aplikasi ibu bapa dan penjaga. Setiap nama pelajar terdapat satu butang 'Generate' bagi pengurus untuk menjana kod qr. Setiap kod qr membawa satu id bagi seorang pelajar. Pada paparan antaramuka senarai pelajar juga terdapat ruang mencari bagi pengurus mencari data berkaitan pelajar yang dikehendaki. Rajah 5.11 menunjukkan antaramuka bagi senarai pelajar.



Student ID	Name	Parent Name	QR Code
991256841511	Zafran Shafwan	Zunita Zahari	GENERATE
991256841512	Zulaila Asyikin	Zunita Zahari	GENERATE
991256841513	Aqil	Adam Ahmad	GENERATE
991256841514	Harris Gamer	Rostam	GENERATE
991256841515	Ali	Azhar Mustapha	GENERATE
991256841516	Ali Azhar	Azhar Mustapha	GENERATE
991256841517	Basirah	Azhar Mustapha	GENERATE

Rajah 5.11 Antaramuka Senarai Pelajar

Pengurus seterusnya boleh menekan butang 'Attendance' bagi menyemak kehadiran harian pelajar yang telah mengimbas kod qr semasa menaiki dan menuruni bas. Antaramuka kehadiran pelajar mempunyai id pelajar dan masa kod qr diimbas. Pengurus boleh memantau rekod kehadiran pelajar sekiranya terdapat kecemasan. Rajah 5.12 menunjukkan antaramuka bagi senarai kehadiran setiap pelajar.

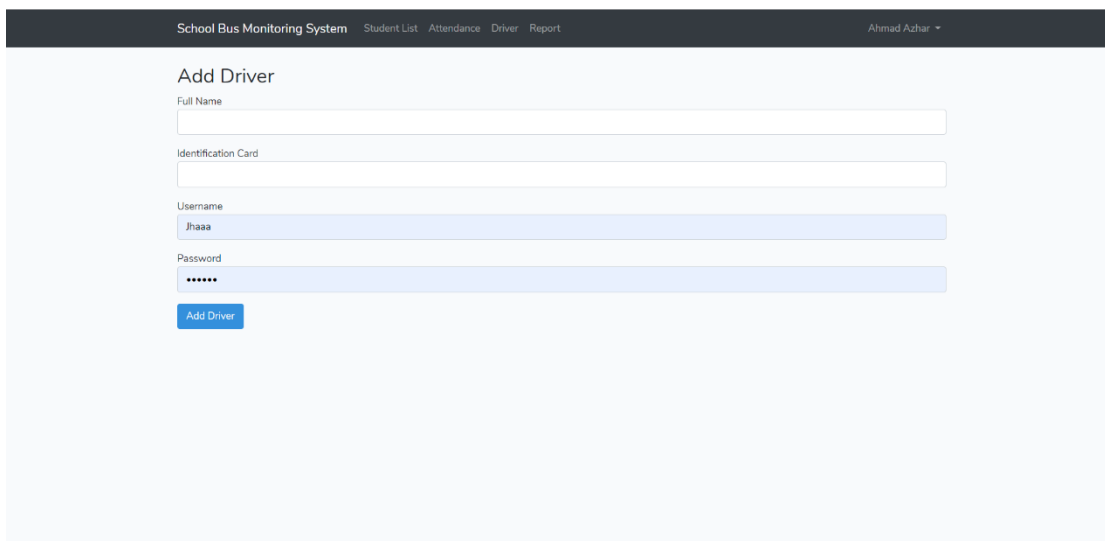


The screenshot displays the 'Daily Attendance' interface of the School Bus Monitoring System. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Student, Attendance, Driver, and Report, and a user profile for Ahmad Azhar. Below the navigation bar, the title 'Daily Attendance' is followed by a search input field and a 'Search' button. Underneath, there are two dropdown menus: 'Date' set to 1/5/2019 and 'Bus Plate' set to DV2551. The main content area features a table with the following data:

No.	Student ID	Scan Time
1	970514035989	2019-05-18 22:23:38
2	970514035989	2019-05-18 22:24:10
8	991256841517	2019-05-18 22:50:49
9	970514035989	2019-05-18 23:34:47
10	991256841517	2019-05-18 23:37:01

Rajah 5.12 Antaramuka Senarai Kehadiran

Akhir sekali, antaramuka yang terakhir sistem bagi pengurus adalah daftar pemandu bas. Pengurus boleh mendaftar pemandu bas dengan mengisi nama penuh pemandu di ruang 'Full Name'. Seterusnya, kad pengenalan diisi di ruang 'Identification Card' dan 'Password'. Mudah bagi pemandu untuk log masuk menggunakan kad pengenalan dan nama pengguna di aplikasi mudah alih. Nama pengguna pula diisi di ruang 'Username' menggunakan nama pemandu. Rajah 5.13 menunjukkan antaramuka bagi pendaftaran pemandu baru.



The screenshot shows a web interface for a 'School Bus Monitoring System'. At the top, there is a navigation bar with links for 'Student List', 'Attendance', 'Driver', and 'Report', and a user profile for 'Ahmad Azhar'. The main content area is titled 'Add Driver' and contains four input fields: 'Full Name', 'Identification Card', 'Username' (with the text 'Jhaaa' visible), and 'Password' (masked with six dots). A blue button labeled 'Add Driver' is positioned below the password field.

Rajah 5.13 Antaramuka Pendaftaran Pemandu

Pengujian sistem Bus-T perlu dijalankan selepas pembangunan sistem untuk menguji kefungsi sistem dan mengesan ralat sistem supaya sistem ini dapat mengelak daripada sebarang masalah dan memenuhi keperluan pengguna sebelum menghantar sistem kepada pihak berkepentingan. Sistem ini diuji secara manual dimana inputnya diisi secara rawak. Dengan adanya fasa pengujian ini dalam masa yang sama dapat memperbaiki atau membuat penambahbaikkan sistem.

6 KESIMPULAN

Sistem Pemantauan Penumpang Bas Sekolah atau dikenali sebagai sistem Bus-T adalah sebuah sistem perisian yang membantu pengurus bas sekolah untuk menguruskan maklumat bas sekolah dan pelajar dengan lebih berkesan dan efiksyen. Sistem ini menfokuskan kepada ibu bapa dan penjaga, pelajar, pemandu bas dan pengurus bas sekolah.

Kegunaan sistem ini untuk pihak ibu bapa dan penjaga adalah sistem ini boleh membantu ibu bapa dan penjaga untuk mengetahui status anak mereka ke sekolah dengan menggunakan kod QR yang diimbis sewaktu pelajar naik dan turun dari bas sekolah. Selain itu, ibu bapa dan penjaga pelajar juga boleh mengetahui masa perjalanan bas sekolah ke tempat menunggu pelajar, sekiranya ada pelajar lain yang tidak menaiki bas pada hari tersebut, masa perjalanan bas akan berubah. Pihak ibubapa pelajar yang lain akan diberi notifikasi supaya mereka dapat bersiap sedia dengan masa yang ditetapkan. Hal ini dapat mengurangkan masalah pelajar tertinggal bas sekolah yang sering dihadapi oleh pelajar pada setiap tahun. Pihak ibu bapa dan penjaga pelajar boleh menghantar notifikasi kepada pemandu bas sekolah sekiranya pelajar tidak dapat hadir ke sekolah pada hari tersebut.

Dengan kod QR pelajar yang telah didaftarkan, pihak pengurus bas sekolah dapat mengetahui bilangan pelajar yang akan naik bas sekolah mengikut sesi yang telah diminta oleh ibu bapa dan penjaga pelajar. Pihak pengusaha bas sekolah boleh menyemak laporan tahunan dalam bentuk data automasi untuk membuat perbandingan mengikut tahun atau bulan.

Pemandu bas akan mengimbis kod QR pelajar sewaktu pelajar naik dan turun bas, dan pemandu bas boleh menyemak jadual harian pelajar untuk mengetahui bilangan pelajar yang naik bas sekolah tersebut. Seperti fungsi sistem bahagian ibu bapa atau penjaga, pemandu bas juga boleh menghantar notifikasi kepada penjaga pelajar sekiranya berlakunya hal kecemasan atau apa apa informasi daripada pemandu bas itu.

Dengan sistem ini, perjalanan anak anak ke sekolah berjalan dengan lancar tanpa kerisauan dari pihak ibu bapa dan penjaga serta dapat melancarkan pengurusan dari pihak pengurus dan pemandu bas sekolah.

7 RUJUKAN

- Portal Rasmi Kementerian Pengangkutan Malaysia, Statistik Penggunaan Pengangkutan Awam Malaysia 2017/2018, <http://www.mot.gov.my/my/Statistik%20Tahunan%20Pengangkutan/Statistik%20Pengangkutan%20Malaysia%202017.pdf>
- Marzuki Abdul & Ishak. (2016) Penggunaan Pengangkutan Jalan Raya dan Keselamatan Pelajar Sekolah: Kajian Kes di Majlis Daerah Tanjong Malim. Retrieved from [http://pustaka2.upsi.edu.my/eprints/413/1/Penggunaan Pengangkutan Jalan Raya dan Keselamatan Pelajar Sekolah - Kajian Kes di Majlis Daerah Tanjong Malim.pdf](http://pustaka2.upsi.edu.my/eprints/413/1/Penggunaan%20Pengangkutan%20Jalan%20Raya%20dan%20Keselamatan%20Pelajar%20Sekolah%20-%20Kajian%20Kes%20di%20Majlis%20Daerah%20Tanjong%20Malim.pdf).
- Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2011). Front Matter. In *Modelling Transport* (pp. i–xix). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119993308.fmatter>
- Teknologi Web. <https://renianggraini290.wordpress.com/category/artikel-teknologi-web/>
- Kegunaan Teknologi Web dan Informasi <https://www.linkedin.com/pulse/manfaat-dan-kegunaan-dari-teknologi-informasi-jm-wilson-purba>
- Top web technology trends 2018. <https://www.springpeople.com/blog/top-web-technology-trends-for-2018/>
- Teknologi mudah alih. <http://annurnoordin.weebly.com/teknologi-mudah-alih.html>
- Mobile Trend Technology 2018. <https://www.sam-solutions.com/blog/top-mobile-technology-trends-defining-the-industry-in-2018/>
- Advantages of smartphone technology. <https://www.mobilecon2012.com/8-advantages-and-disadvantages-of-smartphone-technology/>
- Locatera (n.d.). Retrieved from Why LOCATERA?: locatera.strikingly.com/blog/why-locatera
- myRapid. (n.d.). Retrieved from MyRapid Your Public Transport Portal: <https://www.myrapid.com.my/>
- Cara Menguji Data <http://adindadira.blogspot.com/2014/03/cara-menguji-data-cara-menguji-fakta.html>
- Seni Bina Klien Pelayan. <https://www.techopedia.com/definition/438/clientserver-architecture>
- Konsep Seni Bina Klien Pelayan. https://www.webopedia.com/TERM/C/client_server_architecture.html
- Tingkat Mutu Perkhidmatan Bas Sekolah, Sinar Harian, 6 Disember 2018, <http://www.sinarharian.com.my/edisi/kelantan/tingkat-mutu-perkhidmatan-bas-sekolah-1.912526>

'Tingkatkan kualiti perkhidmatan, ni kami tengok bas pun takut!'- PIBG, Astro Awani, 6
Disember 2018, <http://www.astroawani.com/berita-malaysia/tingkatkan-kualiti-perkhidmatan-ni-kami-tengok-bas-pun-takut-pibg-162237>