

SISTEM PELUPUSAN SISA BAHAN KIMIA BERKOMPUTER UNTUK UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Mujahid Mazli, Faidzul Nasrudin

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

43600 Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Bahan kimia merupakan antara bahan berbahaya yang sering digunakan dalam aktiviti penyelidikan dan eksperimen di makmal-makmal Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Setelah digunakan, bahan-bahan ini perlu dilupuskan dengan cara yang selamat dan mengikut garis panduan yang telah ditetapkan oleh pihak berkuasa. Proses pelupusan bahan ini dikendalikan oleh Pusat Pengurusan Risiko, Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan, Universiti Kebangsaan Malaysia (ROSH-UKM) dengan kerjasama pihak kontraktor pelupusan yang dilantik. Namun begitu, kaedah pelaksanaan proses pelupusan yang digunakan pada masa ini masih bersifat manual dan tradisional. Kontraktor akan menimbang bahan buangan berbahaya dan mencatatkan jumlah berat serta kos pelupusan melalui borang inventori fizikal yang telah disediakan. Borang ini kemudiannya akan diserahkan kepada pihak ROSH-UKM untuk disimpan sebagai rujukan dan rekod rasmi. Kaedah manual ini bukan sahaja memakan masa, bahkan turut berisiko terhadap kesilapan rekod, kehilangan dokumen, dan menyukarkan proses pengesanan semula maklumat sekiranya diperlukan. Sehubungan itu, satu sistem pelupusan sisa bahan berbahaya berasaskan web telah dibangunkan sebagai inisiatif digital bagi menggantikan kaedah manual yang digunakan sebelum ini. Sistem ini bertindak sebagai platform dalam talian yang membolehkan pihak kontraktor dan ROSH-UKM merekodkan maklumat pelupusan secara terus, termasuk berat bahan, kos pelupusan, serta tarikh dan masa aktiviti pelupusan dijalankan. Sistem ini bukan sahaja mempercepatkan proses pelupusan, tetapi turut menyumbang kepada pengurusan data yang lebih teratur, mudah dicapai dan mesra pengguna. Ia juga memudahkan proses audit dan pelaporan dengan menyediakan rekod yang boleh dicapai secara serta-merta

tanpa perlu merujuk borang fizikal. Selain itu, satu tinjauan turut dijalankan untuk mendapatkan maklum balas pengguna terhadap keberkesanan sistem yang dibangunkan. Antara aspek yang dinilai termasuklah kefahaman terhadap paparan sistem, kemudahan penggunaan, serta keselesaan dalam mengakses dan mengurus data pelupusan. Hasil dapatan menunjukkan bahawa majoriti pengguna berpuas hati dengan sistem yang dibina, dan menyatakan bahawa ia lebih mudah, efisien dan relevan dengan keperluan pengurusan moden. Oleh itu, pembangunan sistem pelupusan sisa bahan kimia ini dilihat sebagai satu alternatif digital yang mampu meningkatkan kecekapan pengurusan, mengurangkan kebergantungan kepada proses manual, dan menyokong usaha pemodenan selari dengan kemajuan teknologi semasa.

Pengenalan

Pengurusan bahan berbahaya, khususnya bahan kimia, adalah aspek penting dalam memastikan keselamatan dan kesihatan di persekitaran institusi penyelidikan, khasnya di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Bahan kimia ini, yang digunakan dalam pelbagai kajian dan penyelidikan, perlu dilupuskan dengan teliti kerana ia boleh mendatangkan risiko kepada kesihatan manusia dan alam sekitar. Pengurusan pelupusan bahan berbahaya yang betul adalah penting untuk mematuhi peraturan keselamatan dan kesihatan, serta piawaian persekitaran yang ditetapkan oleh pihak berkuasa. Di UKM, tanggungjawab ini dipikul oleh Pusat Pengurusan Risiko, Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan (ROSH-UKM), yang berfungsi sebagai badan utama dalam memastikan setiap bahan kimia berbahaya yang digunakan di makmal makmal universiti dilupuskan dengan cara yang selamat dan mengikut peraturan. Pada masa ini, ROSH-UKM bekerjasama dengan kontraktor yang dilantik untuk menguruskan proses pelupusan bahan kimia, di mana setiap bahan yang hendak dilupuskan akan ditimbang, direkodkan, dan diuruskan mengikut borang inventori fizikal yang disediakan. Borang ini kemudiannya diserahkan kepada pihak ROSH UKM untuk disimpan sebagai rekod. Walaupun kaedah manual ini dapat memenuhi fungsi asasnya, ia mempunyai banyak kelemahan dari segi keberkesanan, ketepatan, dan pemantauan. Antaranya adalah masa yang diambil untuk menyelesaikan proses ini, risiko kesilapan dalam merekodkan data, serta cabaran dalam penyimpanan dan pengesanan semula rekod yang relevan apabila diperlukan. Dalam era digital ini, pendekatan manual dianggap tidak lagi sesuai dan cenderung menimbulkan masalah 2

ketidakecekapan, terutamanya apabila jumlah bahan yang dilupuskan meningkat dan pengurusan rekod menjadi semakin kompleks. Seiring dengan perkembangan teknologi dan keperluan pengurusan maklumat yang lebih telus dan efisien, pembangunan sistem pelupusan bahan berbahaya berasaskan web menjadi satu alternatif yang sangat relevan. Sistem ini akan bertindak sebagai platform digital yang membolehkan kontraktor dan kakitangan ROSH-UKM merekodkan data pelupusan secara langsung dalam talian, termasuklah maklumat mengenai berat bahan, kos pelupusan, serta tarikh dan waktu pelupusan. Sistem ini tidak hanya menawarkan automasi dalam proses pelupusan, tetapi juga membantu ROSH UKM untuk memantau dan menganalisis data pelupusan secara lebih mudah dan tepat. Selain itu, sistem ini dapat mengurangkan beban kerja yang berkaitan dengan pemprosesan manual dan membantu mengelakkan kesilapan yang sering berlaku dalam rekod fizikal. Sistem digital juga memudahkan akses kepada rekod yang tepat pada bila-bila masa diperlukan, sekali gus memudahkan pengauditan dan pelaporan. Secara keseluruhannya, inisiatif untuk membangunkan sistem pelupusan bahan berbahaya berasaskan web di UKM merupakan satu langkah strategik yang dapat mengoptimumkan pengurusan pelupusan bahan kimia, meminimumkan risiko keselamatan, dan memastikan pematuhan kepada peraturan keselamatan yang telah ditetapkan. Sistem ini dijangka dapat membawa perubahan positif dalam kaedah pelupusan bahan kimia, mengurangkan masa yang diperlukan untuk proses pelupusan, dan meningkatkan ketelusan serta keberkesanan pengurusan rekod di UKM.

Metodologi Kajian

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah metodologi tangkas (*Agile Methodology*). Pemilihan metodologi ini adalah kerana ia membolehkan sistem dibangunkan dalam jangka masa yang singkat serta mudah disesuaikan dengan perubahan keperluan semasa. Di samping itu, Agile juga memberi ruang untuk penambahbaikan secara berterusan bagi mengurangkan risiko dan meningkatkan kualiti sistem.

Pada fasa awal, proses perancangan dan analisis dijalankan untuk mengenal pasti keperluan sistem serta maklumat berkaitan daripada pengguna. Ini termasuk merangka reka bentuk asas dan menentukan fungsi utama yang diperlukan seperti input berat bahan, kos, tarikh, lokasi pengambilan dan masa pelupusan bahan.

Seterusnya, sistem direka bentuk dengan tumpuan kepada paparan antara muka yang mesra pengguna. Pangkalan data turut dibangunkan untuk menyimpan maklumat berkaitan pelupusan bahan berbahaya yang boleh diakses oleh pihak ROSH-UKM dan kontraktor pelupusan. Pendekatan visual turut digunakan bagi memastikan idea yang dibangunkan lebih jelas dan terarah.

Fasa pembangunan melibatkan aktiviti pengkodan, pengintegrasian komponen sistem serta pembinaan fungsi seperti input data, pemantauan status dan penjana laporan. Setelah sistem siap dibangunkan, fasa ujian dilaksanakan bagi memastikan semua fungsi beroperasi dengan baik dan menepati kehendak pengguna. Ujian ini merangkumi ujian fungsi, prestasi serta pengesahan pengguna akhir.

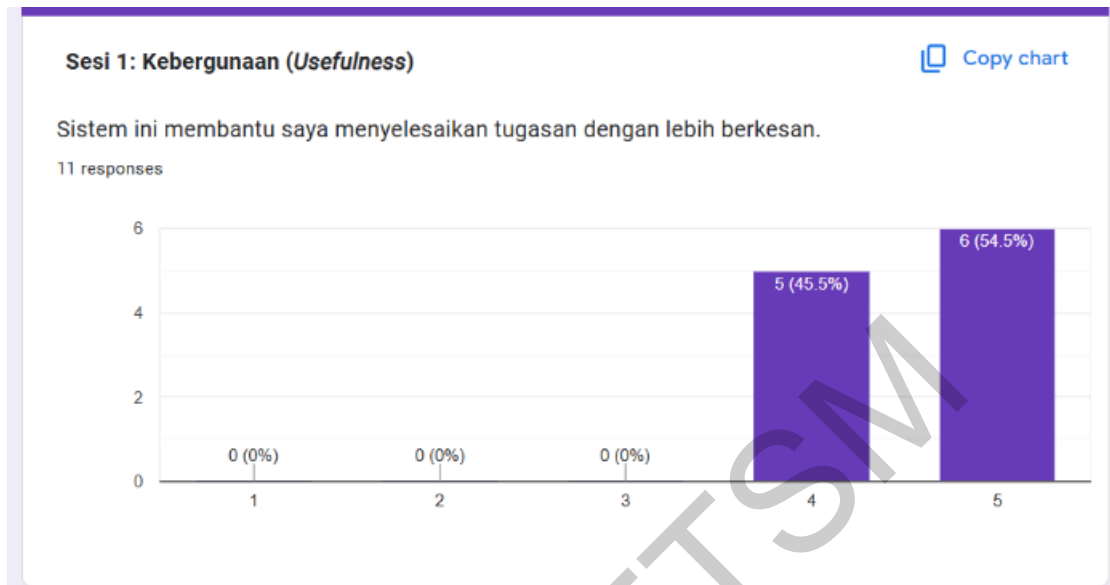
Penglibatan pengguna akhir diteruskan dalam fasa penggunaan untuk mendapatkan maklum balas secara langsung. Maklum balas ini kemudiannya digunakan dalam fasa penilaian dan penyesuaian bagi memperbaiki sistem serta memastikan keberkesanan sistem dalam menyelesaikan isu pengurusan pelupusan bahan berbahaya. Proses ini diulang sehingga pengguna berpuas hati dengan sistem yang dibangunkan.

Keputusan dan Perbincangan

Keputusan hasil pengujian sistem adalah penting untuk membuktikan kebolegunaan sistem. Pada bahagian ini, analisis statistik berdasarkan respon tinjauan soal selidik akan dilakukan. Sebagai keputusan pengujian, analisis statistik bagi aspek kecekapan pembelajaran, kebolegunaan, kepuasan antar muka dan kepuasan sistem dijalankan.

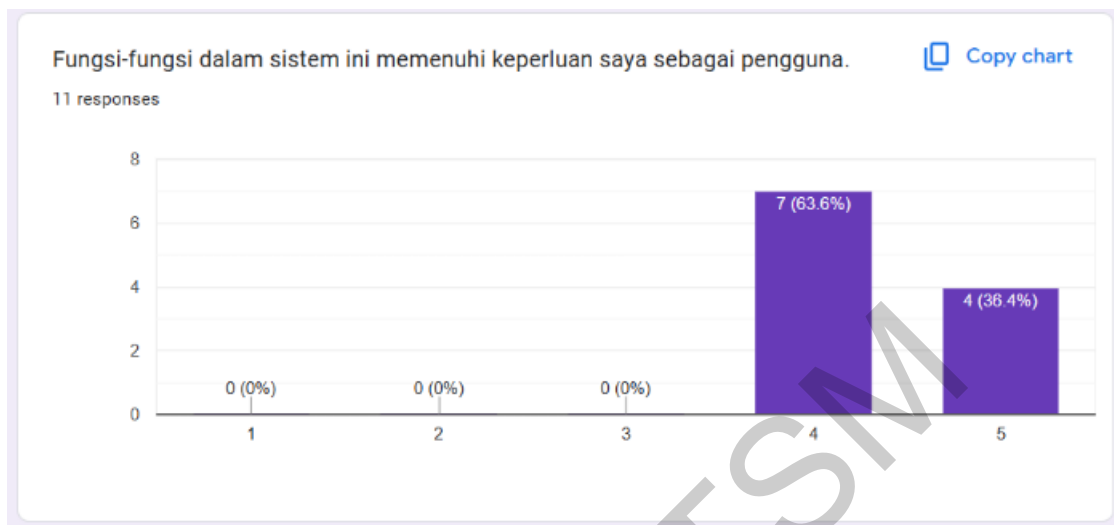
a. Kebolegunaan

Antara aspek yang diuji dalam sistem ini adalah tahap kebolegunaan sistem kepada pengguna. Faktor ini amat penting dalam mendapatkan maklum balas pengguna terhadap tahap kebergunaan Sistem Pelupusan Sisa Bahan Berkomputer (Bahan Kimia) ini. Rajah 1.1 hingga Rajah 1.3 menunjukkan rekod kebolegunaan sistem ini.



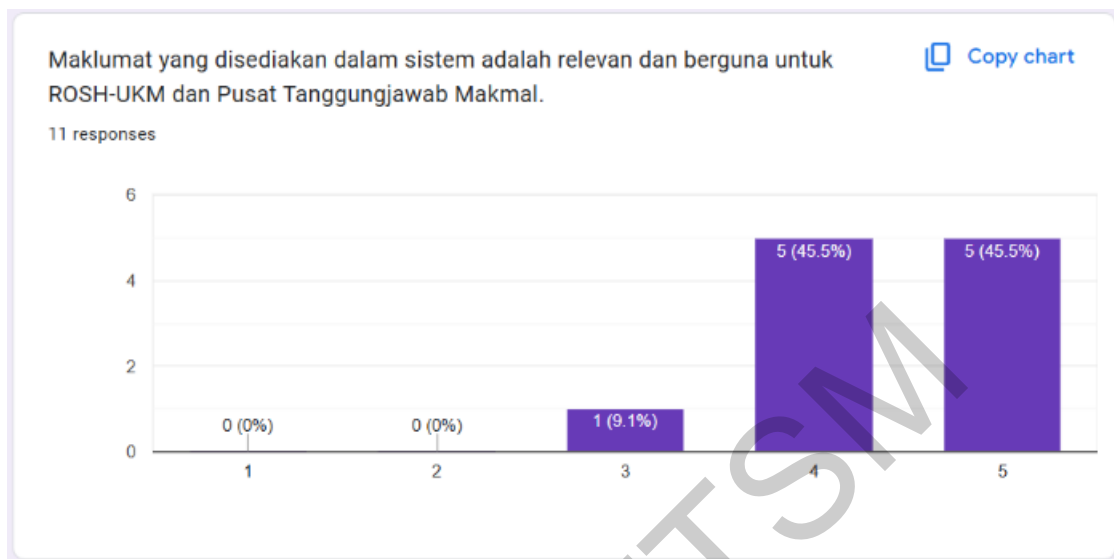
Rajah 1 Rekod Kebolehgunaan Sistem dalam menyelesaikan tugas

Berdasarkan Rajah 1, seramai 11 responden telah memberikan maklum balas terhadap soalan yang mengukur tahap kebergunaan sistem pelupusan sisa bahan kimia. Daripada jumlah tersebut, 6 orang responden atau 54.5% memilih nilai 5, menunjukkan persetujuan penuh bahawa sistem ini membantu mereka menyelesaikan tugas dengan lebih berkesan. Sementara itu, 5 orang responden atau 45.5% memilih nilai 4, menunjukkan mereka juga bersetuju terhadap keberkesanan sistem ini. Tiada responden yang memilih nilai 3 ke bawah, sekali gus menunjukkan bahawa sistem ini diterima baik dari segi kebergunaan dan berjaya memenuhi jangkaan pengguna dalam membantu tugas berkaitan pelupusan sisa kimia.



Rajah 2 Rekod Kebolegunaan Sistem dalam memenuhi keperluan pengguna

Berdasarkan Rajah 2, seramai 11 orang responden telah memberikan maklum balas terhadap soalan berkaitan fungsi-fungsi dalam sistem pelupusan sisa bahan kimia. Daripada jumlah tersebut, 7 orang responden atau 63.6% memilih nilai 4, manakala 4 orang responden atau 36.4% memilih nilai 5. Ini menunjukkan majoriti pengguna bersetuju bahawa fungsi yang disediakan dalam sistem ini mampu memenuhi keperluan mereka sebagai pengguna. Tiada responden yang memberikan penilaian di bawah tahap 4, sekaligus mencerminkan bahawa sistem ini berfungsi secara menyeluruh dan berjaya memenuhi objektif dari segi penyediaan fungsi kepada pengguna.

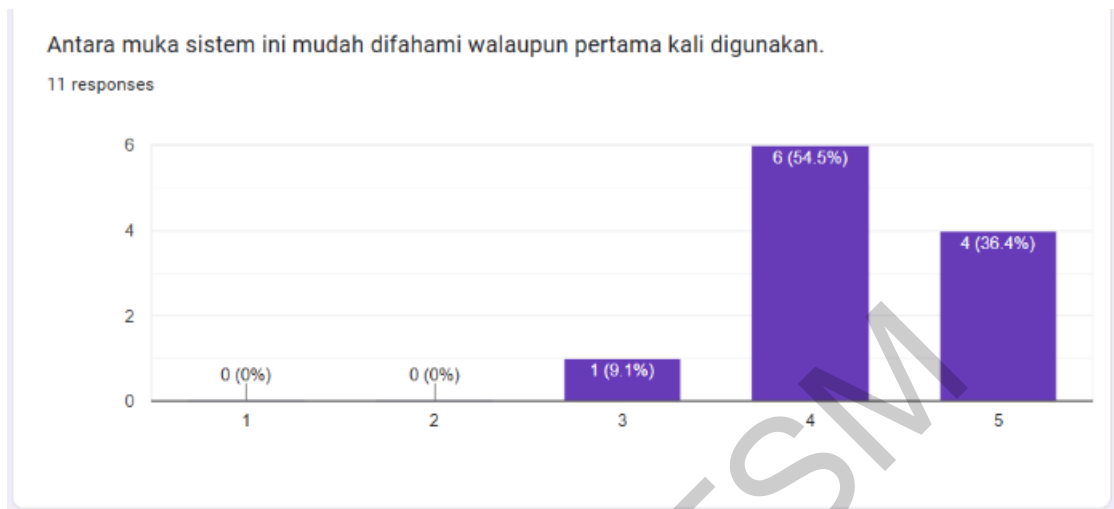


Rajah 3 Rekod Kebolegunaan Sistem dalam menyediakan maklumat kepada pengguna

Berdasarkan Rajah 3, seramai 11 orang responden telah memberikan maklum balas terhadap kenyataan bahawa maklumat yang disediakan dalam sistem adalah relevan dan berguna untuk ROSH-UKM dan Pusat Tanggungjawab Makmal. Daripada jumlah tersebut, seramai 5 orang responden atau 45.5% memilih tahap kepuasan pada aras 4, manakala 5 lagi responden (45.5%) memilih tahap tertinggi iaitu aras 5. Hanya seorang responden sahaja yang memberikan skor sederhana pada tahap 3 (9.1%). Tiada sebarang responden memberikan penilaian pada tahap 1 atau 2. Dapatan ini menunjukkan bahawa majoriti pengguna berpandangan positif terhadap ketepatan dan kepentingan maklumat yang dipaparkan dalam sistem, menjadikannya sumber yang bernilai bagi pihak pengurusan dan pihak bertanggungjawab terhadap pelupusan sisa.

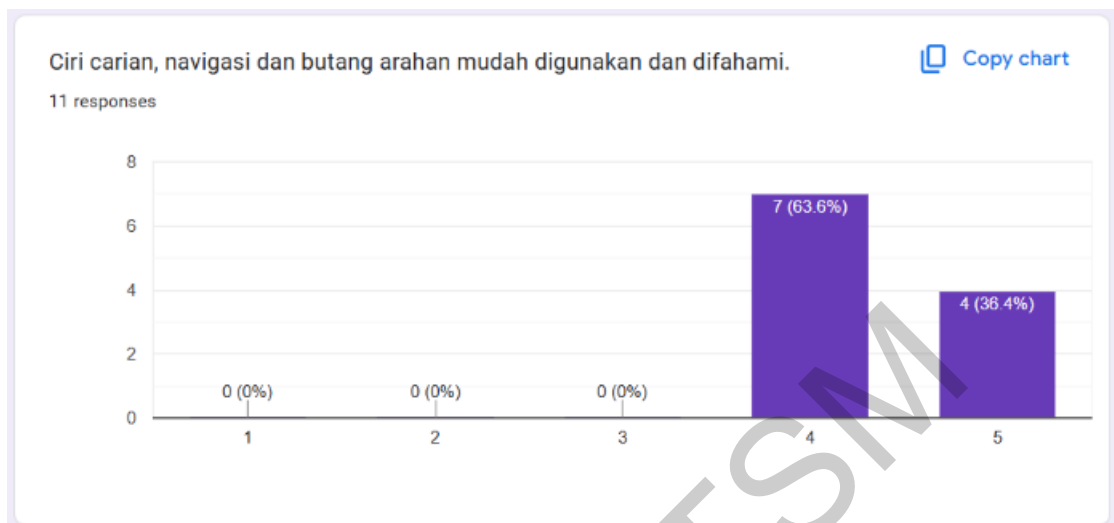
b. Kemudahan Kegunaan

Aspek kedua yang diuji adalah tahap kemudahan sistem ini kepada pengguna. Faktor ini penting kerana pengalaman pengguna yang baik adalah kunci keberhasilan Sistem Pelupusan Sisa Bahan Berkomputer. Rajah 4 dan rajah 5 menunjukkan rekod kemudahan kegunaan sistem ini.



Rajah 4 Rekod Kemudahan Sistem dalam membantu pengguna untuk mudah memahami

Berdasarkan Rajah 4, pengujian bagi aspek kemudahan kegunaan menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju bahawa antara muka sistem ini mudah difahami walaupun pertama kali digunakan. Seramai 6 orang responden, iaitu 54.5%, memberikan penilaian pada tahap 4, manakala 4 orang responden atau 36.4% memilih tahap tertinggi iaitu tahap 5. Hanya seorang responden (9.1%) memberikan skor sederhana pada tahap 3, dan tiada responden memilih tahap 1 atau 2. Dapatan ini membuktikan bahawa reka bentuk antara muka sistem ini berjaya mencapai tahap mesra pengguna yang baik serta memudahkan interaksi pengguna tanpa memerlukan latihan intensif atau pengalaman terdahulu.

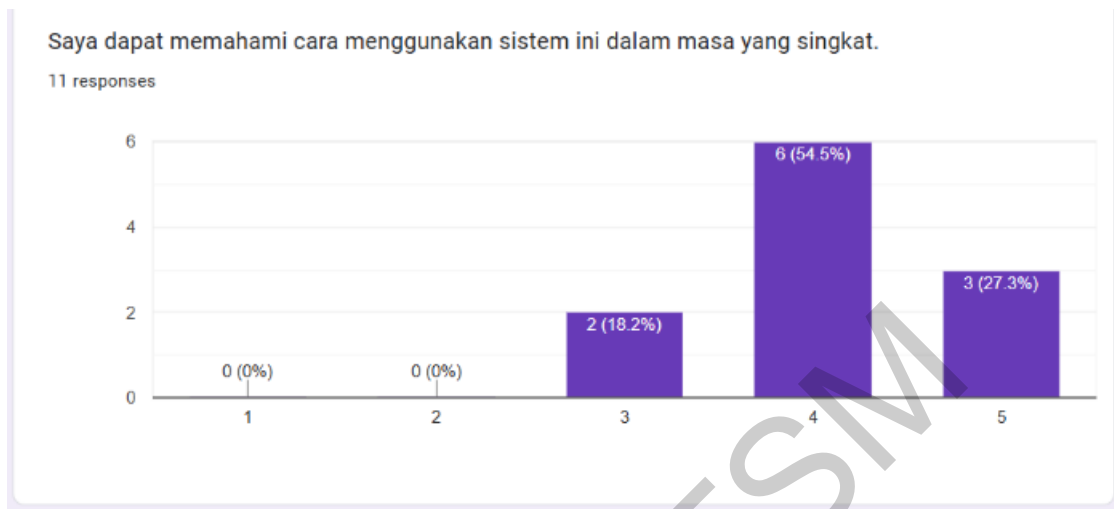


Rajah 5 Rekod Kemudahan Sistem dalam memahami navigasi sistem yang digunakan

Berdasarkan Rajah 5, pengujian bagi aspek kemudahan kegunaan dari segi ciri carian, navigasi dan butang arahan menunjukkan respon yang sangat positif daripada para pengguna. Seramai 7 orang responden atau 63.6% memberikan penilaian pada tahap 4, manakala 4 orang responden (36.4%) memberikan skor tertinggi iaitu tahap 5. Tiada responden yang memberikan skor di bawah tahap 4. Dapatan ini menunjukkan bahawa fungsi-fungsi navigasi dan elemen interaktif sistem seperti butang arahan dan carian telah direka dengan baik dan mudah difahami, sekaligus menyumbang kepada pengalaman pengguna yang lancar dan efisien.

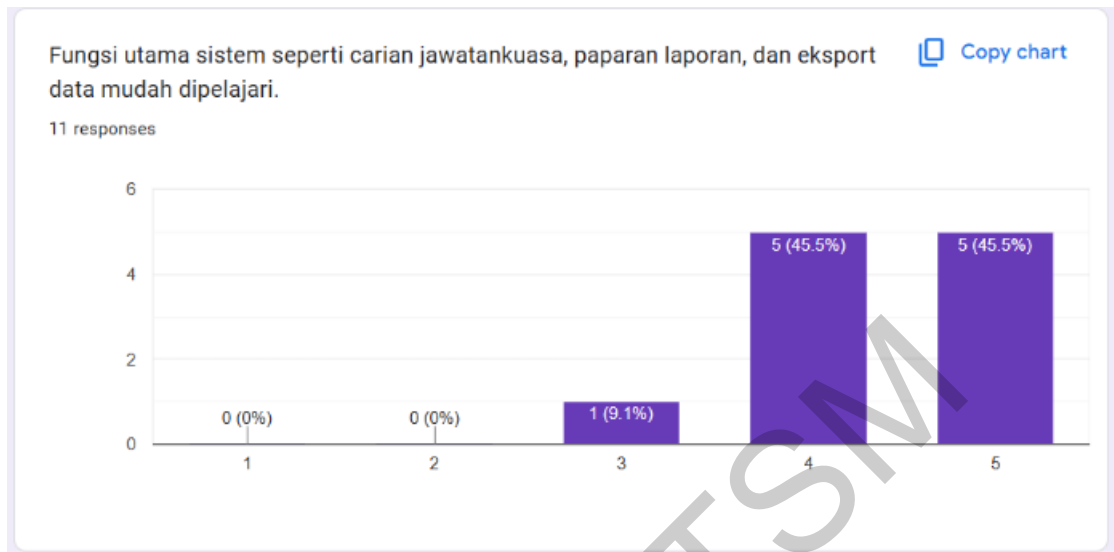
c. Kecekapan Pembelajaran

Aspek ketiga yang diuji adalah tahap kecekapan pembelajaran sistem ini kepada pengguna. Faktor ini penting kerana dengan adanya sistem yang efisien, pengguna dapat mencapai tujuan mereka dengan lebih cepat dan mudah. Rajah 6 hingga rajah 7 menunjukkan rekod kecekapan pembelajaran sistem ini.



Rajah 6 Rekod Kecekapan Pembelajaran dalam Memahami Sistem dalam Masa yang Singkat

Berdasarkan Rajah 6, pengujian terhadap kecekapan pembelajaran menunjukkan bahawa majoriti responden dapat memahami cara menggunakan sistem dalam masa yang singkat. Sebanyak 6 orang responden (54.5%) memberikan penilaian pada tahap 4, manakala 3 orang responden (27.3%) memberikan penilaian maksimum iaitu tahap 5. Walau bagaimanapun, terdapat 2 orang responden (18.2%) yang memberikan penilaian tahap 3, namun tiada responden yang memberi skor di bawah tahap tersebut. Dapatan ini menunjukkan bahawa sistem pelupusan sisa bahan kimia direka dengan tahap pembelajaran yang baik dan mampu difahami dengan cepat oleh pengguna baharu tanpa memerlukan panduan yang kompleks.

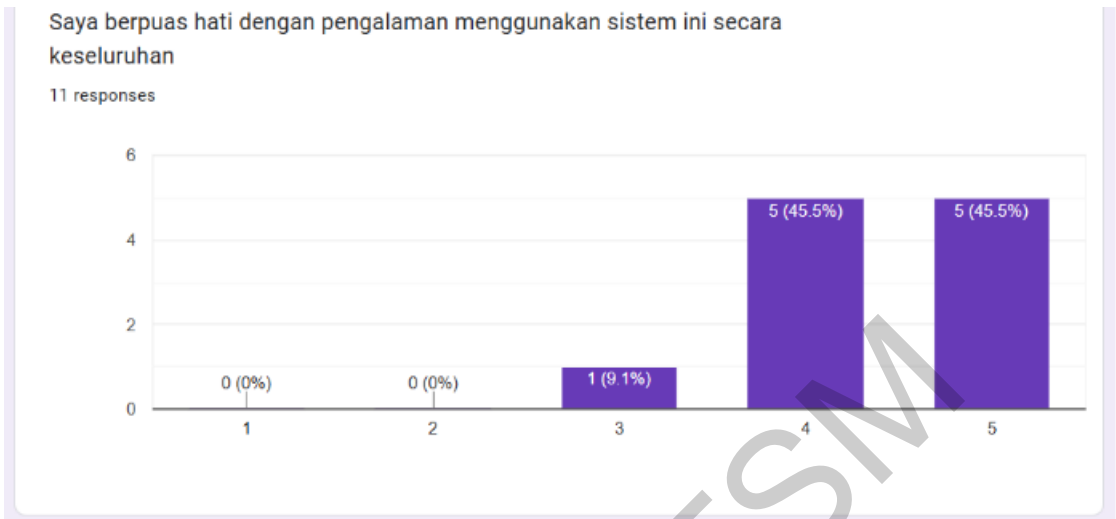


Rajah 7 Rekod Kecekapan Pembelajaran terhadap fungsi utama sistem

Berdasarkan Rajah 7, pengujian kecekapan pembelajaran terhadap fungsi utama sistem seperti carian jawatankuasa, paparan laporan, dan eksport data menunjukkan bahawa sistem ini mudah untuk dipelajari oleh pengguna. Sebanyak 5 orang responden (45.5%) memberikan penilaian tahap 4, manakala 5 orang lagi (45.5%) memberikan penilaian maksimum iaitu tahap 5. Hanya seorang responden (9.1%) memberikan penilaian tahap 3 dan tiada responden yang memberikan skor selain 2 atau 3. Dapatan ini menggambarkan bahawa majoriti pengguna mampu menguasai fungsi utama sistem dengan cepat, menandakan bahawa antaramuka dan aliran fungsi direka secara intuitif serta mudah difahami.

d. **Kepuasan Antara Muka**

Aspek keempat yang diuji adalah tahap kepuasan antara muka sistem ini kepada pengguna. Kepuasan antara muka sistem juga berperanan penting dalam penerimaan pengguna terhadap sistem ini. Jika pengguna merasa puas dengan pengalaman menggunakan sistem, mereka lebih cenderung menggunakan secara terus-menerus. Sebaliknya, jika antara muka sistem tidak mempunyai antara muka yang menarik, pengguna mungkin enggan untuk menggunakan sistem ini. Rajah 8 hingga rajah 9 menunjukkan rekod kepuasan antara muka sistem ini.



Rajah 8 Rekod Kepuasan dalam memenuhi kepuasan pengalaman pengguna

Berdasarkan Rajah 8, dapatan pengujian menunjukkan tahap kepuasan pengguna terhadap antaramuka sistem berada pada tahap yang memuaskan. Seramai 5 orang responden (45.5%) memberikan skor 4, manakala 5 orang lagi (45.5%) memberikan skor maksimum iaitu 5, menandakan bahawa mereka sangat berpuas hati dengan pengalaman menggunakan sistem ini secara keseluruhan. Hanya seorang responden (9.1%) yang memberikan skor 3 dan tiada yang memberikan skor 2 atau 3. Dapatan ini menunjukkan bahawa secara amnya pengguna berpuas hati terhadap reka bentuk antaramuka serta prestasi sistem dari segi kegunaan dan kebolehgunaan.

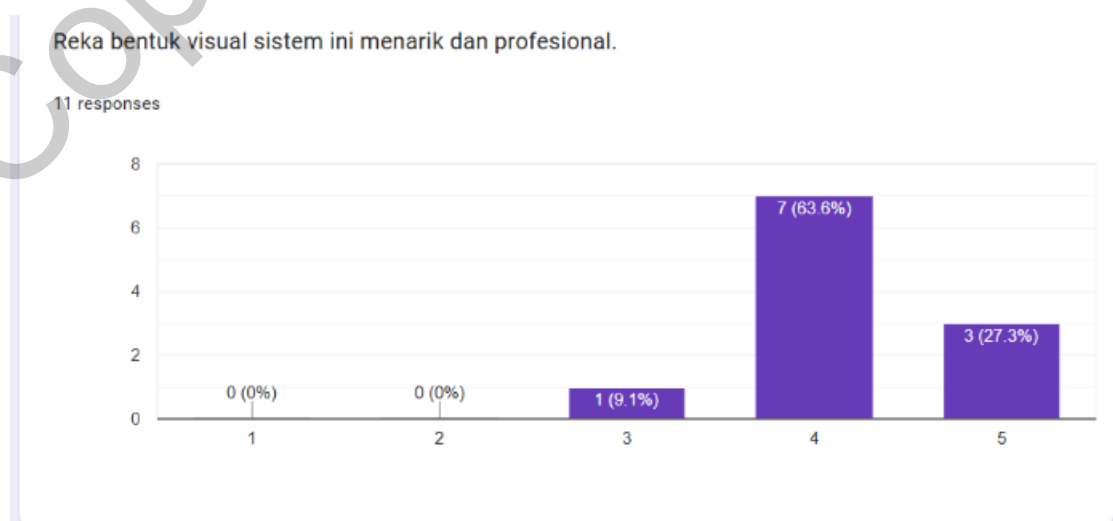


Rajah 9 Rekod Kepuasan dalam mencadangkan penggunaan sistem

Berdasarkan Rajah 9, dapatan menunjukkan majoriti responden mempunyai kecenderungan yang tinggi untuk mencadangkan sistem ini kepada rakan sekerja mereka. Seramai 5 orang responden (45.5%) memberikan skor 4, manakala 5 orang lagi (45.5%) memberikan skor maksimum iaitu 5, menunjukkan keyakinan dan kepuasan terhadap sistem ini. Hanya seorang responden (9.1%) memberikan skor 3 dan tiada yang memberikan skor rendah. Ini membuktikan bahawa sistem pelupusan sisa bahan kimia ini diterima baik serta dilihat bermanfaat dan berpotensi untuk diguna secara meluas dalam kalangan pengguna.

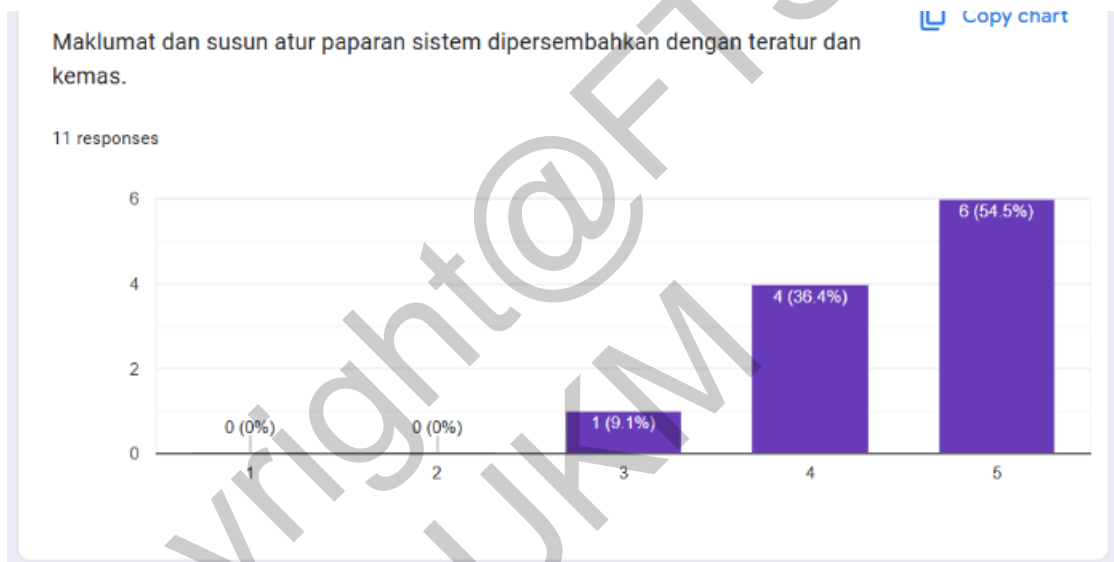
e. **Kepuasan Sistem**

Aspek kelima yang diuji adalah tahap kepuasan sistem ini kepada pengguna. Kepuasan sistem terhadap pengguna berperanan penting mengukur tahap atau nilai sistem yang dibangunkan ini. Jika sistem memberikan respons yang baik, cepat, dan sesuai dengan harapan pengguna, pengguna akan merasa seronok dan teruji untuk menggunakan sistem tersebut. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan dan kepercayaan pengguna terhadap sistem, serta menciptakan hubungan yang baik antara pengguna dan sistem. Kepuasan sistem ini juga dipengaruhi oleh aspek seperti warna, gaya tulisan dan kemudahan yang disediakan oleh sistem. Rajah 10 dan rajah 12 menunjukkan rekod kepuasan sistem ini.



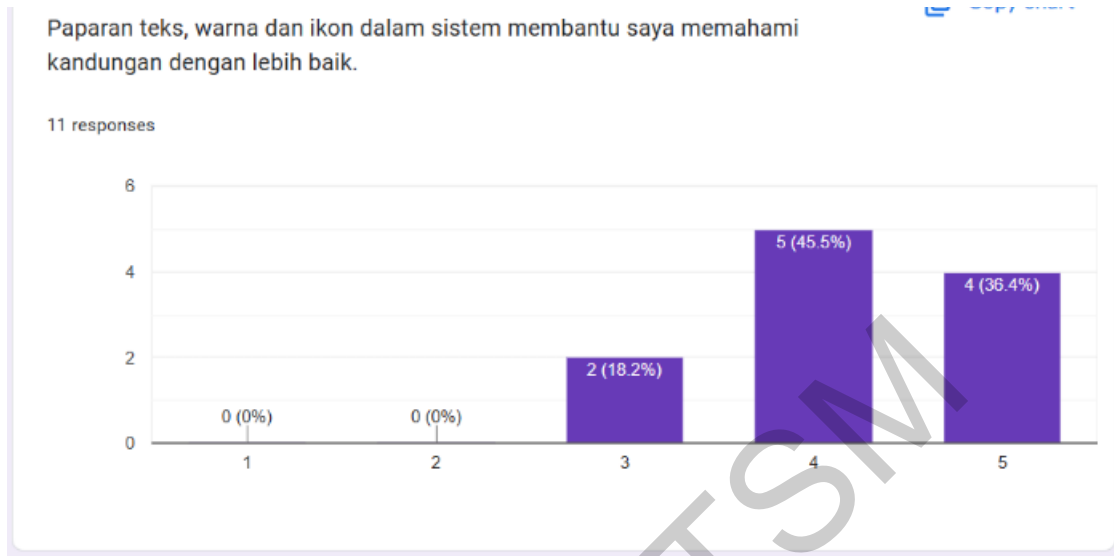
Rajah 10 Rekod Kepuasan Sistem dalam reka bentuk visual

Berdasarkan Rajah 10, hasil dapatan menunjukkan majoriti responden berpendapat bahawa reka bentuk visual sistem ini menarik dan profesional. Seramai 7 orang responden (63.6%) memberikan skor 4, manakala 3 orang responden (27.3%) memberikan skor tertinggi iaitu 5. Hanya seorang sahaja (9.1%) yang memberikan skor 3 dan tiada yang memberikan skor rendah. Dapatan ini membuktikan bahawa aspek visual dan persembahan antaramuka sistem telah mencapai tahap kepuasan yang baik dan memberi kesan positif terhadap pengalaman pengguna dalam menggunakan sistem pelupusan sisa bahan kimia ini.



Rajah 11 Rekod Kepuasan Sistem terhadap maklumat yang dipaparkan dalam sistem

Berdasarkan Rajah 11, dapat dilihat bahawa majoriti responden bersetuju bahawa maklumat dan susun atur paparan dalam sistem ini dipersembahkan dengan teratur dan kemas. Seramai 6 orang responden (54.5%) memberikan skor 5 dan 4 orang responden (36.4%) memberikan skor 4. Hanya seorang sahaja responden (9.1%) memberikan skor 3. Tiada responden yang memberikan skor rendah iaitu 1 atau 2. Hasil ini menunjukkan bahawa aspek susun atur dan penyampaian maklumat dalam sistem pelupusan sisa bahan kimia ini telah direka bentuk dengan baik dan memenuhi jangkaan kebolegunaan pengguna dari segi persembahan visual.



Rajah 12 Rekod Kepuasan Sistem terhadap paparan teks, warna dan ikon.

Berdasarkan Rajah 12, paparan teks, warna dan ikon dalam sistem didapati membantu pengguna memahami kandungan dengan lebih baik. Seramai 5 orang responden (45.5%) memberikan skor 4 dan 4 orang responden (36.4%) memberikan skor 5, menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi terhadap elemen visual dalam sistem. Manakala 2 responden (18.2%) memberikan skor 3, dan tiada responden yang memberikan skor 1 atau 2. Dapatan ini menunjukkan bahawa elemen reka bentuk visual seperti warna, teks, dan ikon telah dimanfaatkan secara efektif dalam sistem untuk menyokong pemahaman maklumat oleh pengguna.

Kesimpulan

Pembangunan Sistem Pelupusan Sisa Bahan Kimia Berkomputer telah melalui semua fasa yang telah dirancang dengan teratur dan sistematik. Sistem ini dibangunkan bagi menangani isu-isu yang wujud dalam kaedah pengurusan pelupusan sisa bahan kimia secara manual yang digunakan sebelum ini oleh pihak ROSH-UKM. Antara masalah yang dikenalpasti termasuklah pengurusan borang secara fizikal yang memakan masa, risiko kesilapan rekod, kesukaran membuat semakan semula data serta ketiadaan paparan maklumat secara langsung untuk tujuan pemantauan dan pelaporan. Sistem sedia ada juga tidak mampu menyokong pengurusan pelupusan secara menyeluruh dan digital, selari dengan keperluan semasa.

Reka bentuk sistem ini telah dibangunkan berdasarkan keperluan pihak berkepentingan seperti ROSH-UKM dan kontraktor pelupusan. Ia merangkumi reka bentuk seni bina sistem, pangkalan data menggunakan phpMyAdmin, antara muka pengguna yang mesra serta proses kerja yang teratur. Semua entiti dan atribut penting seperti maklumat pengguna, bahan sisa, borang pelupusan dan jadual pelupusan telah dikenal pasti dan dimasukkan ke dalam struktur pangkalan data.

Dalam fasa pembangunan, sistem telah dibina mengikut spesifikasi yang ditetapkan dan fungsi-fungsi utama seperti log masuk pengguna, pengisian borang pelupusan, kemaskini bahan sisa, semakan senarai pelupusan dan pengesahan borang oleh pentadbir telah berjaya dilaksanakan. Ujian fungsi terhadap setiap kes guna menunjukkan sistem beroperasi dengan lancar tanpa sebarang ralat kritikal. Pengujian kebolegunaan yang melibatkan seramai 11 orang responden turut menunjukkan maklum balas positif terhadap reka bentuk, kejelasan paparan dan kemudahan penggunaan sistem.

Secara keseluruhannya, projek ini telah mencapai objektif utamanya iaitu membangunkan satu sistem berasaskan web yang lebih sistematik dan efisien untuk membantu ROSH-UKM mengurus pelupusan sisa bahan kimia dengan lebih teratur. Sistem ini dijangka dapat menggantikan kaedah manual yang digunakan sebelum ini serta menjadi satu platform alternatif yang menyokong pengurusan pelupusan yang lebih selamat, cepat dan telus pada masa akan datang.

Penghargaan

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan rahmatnya, saya dapat menyiapkan laporan projek tahun akhir ini dengan jayanya. Dengan kesempatan yang ada ini saya amat berbesar hati untuk menghadiahkan jutaan terima kasih kepada Assoc. Prof. Dr. Mohammad Faizul Nasrudin, selaku penyelia saya kerana telah meletakkan sepenuh kepercayaan beliau kepada saya dalam melaksanakan laporan projek tahun akhir ini. Beliau memberikan sokongan dan bimbingan yang sangat membantu sepanjang membuat perancangan awal untuk membina projek ini. Beliau juga memberikan nasihat dan sokongan yang sangat baik mengenai isu-isu yang saya hadapi, tidak terhad kepada perancangan projek tetapi

dalam semua aspek. Tidak lupa juga kepada ROSH UKM yang banyak membantu dalam memberi maklumat tentang keperluan sistem sepanjang penulisan ilmiah ini. Jutaan terima kasih juga kepada ibu bapa dan ahli keluarga saya kerana menjadi pendorong yang tidak henti-hentinya dalam mendukung dan mendorong saya untuk menyelesaikan projek tahun akhir ini. Tanpa dukungan, dorongan, dan cinta mereka, saya tidak akan mampu mencapai apa yang saya capai hari ini. Saya amat bersyukur memiliki keluarga yang selalu ada untuk saya, memberikan semangat dan motivasi untuk melangkah maju. Tidak lupa juga, jutaan terima kasih kepada sahabat-sahabat seperjuangan yang telah memberikan bantuan tak ternilai pada saat yang diperlukan. Dalam perjalanan menuju penyelesaian projek ini, mereka telah bersedia memberikan nasihat, dorongan moral serta sumbangan waktu dan tenaga. Akhir kata, saya ingin memohon maaf atas segala kelemahan dan kekurangan yang terdapat dalam penulisan ilmiah mahupun projek ini sendiri. Sekian, terima kasih.

Rujukan

- Veolia in brief. (n.d.). Veolia. <https://www.veolia.com/en/veolia-group/veolia-in-brief>
- Admin. (n.d.). Eco Software Solutions – EcoSoft ERP, Waste Management Software. Copyright Eco Software Solutions - All Rights Reserved. <https://www.ecosoftwaresolutions.com/en/>
- Rajni. (2023, September 6). What is CodeIgniter? What are the top 11 reasons to use it? Olibr Blogs. <https://olibr.com/blog/what-is-codeigniter-what-are-the-top-11-reasons-to-use-it/>
- wazobia. (2023, April 28). What is User Requirements Specification: Definition, Components and Importance. WazobiaTechnologies. <https://wazobia.tech/blog/development/what-is-user-requirements-specification-definition-components-importance>
- GeeksforGeeks. 2024. What are Functional Requirements in System Design? | Examples, Definition. <https://www.geeksforgeeks.org/what-are-functional-requirements-in-system-design-examples-definition/>.
- Faisal. 2023b. Software Requirement Specification. <https://www.educba.com/software-requirement-specification/>.
- Alam, M. 2023. What is Sequence Diagram? Definition and Sequence Diagrams in UML. <https://ideascale.com/blog/what-is-sequence-diagram/>.
- Pedamkar, P. 2023. What is MVC Design Pattern? <https://www.educba.com/what-is-mvc-design-pattern/>.

- Hafeez, A., Ahmed, M., Furqan, M., Rehman, W.-U., & Husain, I. (2019). Importance and Impact of Class Diagram in Software Development. *Indian Journal of Science and Technology*, 12(25), 1–4. <https://doi.org/10.17485/ijst/2019/v12i25/145739>
- Tarsini, I., & Anggraeni, R. (2024). Explore flowchart and pseudocode concepts in algorithms and programming. *Indonesian Journal Of Multidisciplinary Science*.
- Beauvoir, S. de. 1949. *The Second Sex*. Paris: Gallimard.
- Burgess, A. 1984. *Ninety-Nine Novels: The Best in English Since 1939*. London: Allison & Busby.
- Forster, E. M. 1927. *Aspects of the Novel*. London: Edward Arnold.
- Holman, C. H. & Harmon, W. 1986. *A Handbook to Literature* (ed. ke-5). New York: Macmillan Publishing Company.
- Hooks, B. 2000. *Feminism is for Everybody: Passionate Politics*. Cambridge, MA: South End Press.
- Kamus Dewan Edisi Keempat. 2023. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Alif Jasni, Wan Munira Wan Jaafar & Zumilah Zainalaludin. 2024. Memahami konsep-konsep pembangunan gender: Sebuah kertas konsep. *Malaysian Journal of Social Science and Humanities* 9(1).
- Mohd. Taib Osman. 1981. *Kesan Perubahan Sosial Terhadap Kesusasteraan Melayu*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tong, R. 2009. *Feminist Thought: A More Comprehensive Introduction* (ed. ke-3). Boulder, CO: Westview Press.