

Pengukuhan Kemahiran Psikomotor Dalam Kerja Sains Kejuruteraan Melalui Demonstrasi Video Atas Talian

(Reinforcement of Psychomotor Skills in Engineering Science Work Through Online Video Demonstrations)

MOHD RIZAL ABDUL RAMAN, * FATMA AZURA MAMAT, WAN MOHD HAKIMIN WAN SHAFIE
Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Kuching Sarawak, Malaysia

* Corresponding author: zalman@poliku.edu.my

ARTICLE INFO

Article History:

Received 23.11.2022

Accepted 08.12.2023

Published 23.11.2023

Abstract

Kerja makmal adalah salah satu kaedah dalam penilaian kerja kursus bagi Sains Kejuruteraan. Mulai pertengahan Semester Jun 2020, kaedah pengajaran dan pembelajaran (PDP) serta kaedah penilaian telah berubah sepenuhnya, di mana ia terpaksa dilaksanakan secara atas talian disebabkan oleh Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Dalam melaksanakan PDP serta urusan pentaksiran, faktor penilaian kognatif, afektif dan psikomotor merupakan suatu keutamaan. Disebabkan pandemik ini, timbul kesukaran oleh pensyarah dalam menilai kemahiran psikomotor pelajar khususnya dalam kerja makmal Sains Kejuruteraan. Bagi memastikan pensyarah dapat menilai kemahiran psikomotor pelajar, maka soalan tambahan diperkenalkan dalam lembaran kerja makmal, yang memerlukan pelajar menyelesaikan beberapa perkara melibatkan aktiviti psikomotor. Kajian ini melibatkan 26 orang pelajar seksyen DGU1A di bawah program pengajian Diploma Geomatik. Secara khusus, kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk membantu pelajar menguasai kemahiran psikomotor dalam menyelesaikan kerja makmal, di samping memudahkan pensyarah membuat penilaian. Soalan tambahan yang dikemukakan mengarahkan pelajar menyenaraikan keselamatan dan peraturan keselamatan ketika di makmal, serta melaksanakan demonstrasi uji kaji melalui rakaman video atau gambar untuk menunjukkan kefahaman konsep pada setiap kerja makmal bagi *Lab 1*, *Lab 2*, dan *Lab 3*. Dapatan yang diperoleh melalui kajian tindakan menunjukkan pelajar memahami demonstrasi video yang diberikan berdasarkan laporan kerja makmal serta mampu memberi jawapan yang baik pada soalan tambahan. Melalui kajian ini, laporan makmal dan jawapan kepada soalan tambahan dapat menguji kemahiran psikomotor dengan lebih berkesan dan pensyarah mudah untuk menilai berdasarkan rubrik standard yang diselaras oleh Penyelaras Kursus Politeknik Malaysia.

Kata Kunci: Kemahiran psikomotor, demonstrasi video, laporan makmal

Abstract

Laboratory work is one of the methods in the evaluation of coursework for Engineering Science. From the middle of the June 2020 Semester, teaching and learning methods (PDP), as well as assessment methods, have completely changed, and they have to be implemented online due to the Movement Control Order (MCO). In implementing PDP as well as assessment matters, cognitive, affective and psychomotor assessment factors are a priority. Due to this pandemic, lecturers have difficulty assessing students' psychomotor skills, especially in Engineering Science laboratory work. To ensure that lecturers can assess students' psychomotor skills, additional questions are introduced in the laboratory worksheet, Which requires students to complete some items involving psychomotor activities. This study involved 26 students of the DGU1A section under the Diploma in Geomatics study program. Specifically, this study aims to help students master psychomotor skills in completing laboratory work while facilitating lecturers to make assessments. Additional questions instructed students to list safety and safety rules while in the laboratory and perform experimental demonstrations through video or photo to show conceptual understanding of each laboratory work for Lab 1, Lab 2, and Lab 3. The findings showed students understood the demonstration videos provided based on laboratory work reports and could give good answers to additional questions. Through this study, laboratory reports and answers to additional questions can test psychomotor skills more effectively and lecturers can easily evaluate based on standard rubrics coordinated by the Malaysian Polytechnic Course Coordinator.

Keywords: Psychomotor skills, video demonstration, lab report

PENGENALAN

Kursus Sains Kejuruteraan memperkenalkan konsep fizik yang diperlukan pelajar dalam penguasaan ilmu kejuruteraan. Pelajar akan mempelajari dan mengaplikasikan pengetahuan asas fizik dalam menyelesaikan masalah fizik dalam bidang kejuruteraan. Selain penilaian kemahiran kognitif, pelajar juga dinilai kemahiran psikomotor di mana perlu melakukan aktiviti yang sesuai berkaitan kepada konsep fizik (Maison & Dwi Agus, 2020).

Bagi Sains Kejuruteraan, indikator penilaian kemahiran psikomotor dilaksanakan melalui kerja makmal (Azura, 2011). Dalam melaksanakan penilaian kemahiran psikomotor, pelajar perlu melakukan kerja makmal dengan aktiviti yang ditetapkan bagi membolehkan pelajar merasai pengalaman secara sendiri berkaitan konsep fizik (Maria & Kukan, 2015). Penilaian psikomotor diukur dalam bentuk kemahiran dan kebolehan bertindak secara individu. Ia juga merupakan salah satu indikator penting dalam mengukur pembelajaran berasaskan hasil (OBE) selain kemahiran kognitif dan afektif. Sepertimana pentingnya penilaian psikomotor secara bersemuka, ianya juga penting untuk dinilai walaupun perlaksanaan kerja amali terpaksa dilaksanakan secara atas talian.

REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Bermula dari 18 Mac 2020, Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) Malaysia kesan daripada penularan COVID-19 telah mengubah senario pendidikan. Bermula pertengahan Semester Jun 2020, kaedah pengajaran dan pembelajaran dan kaedah penilaian telah berubah sepenuhnya di mana ia dilaksanakan secara atas talian (Kementerian Pengajian Tinggi, 2021).

Kesannya, penilaian berkaitan kemahiran psikomotor pelajar telah menjadi rumit dan sukar dilaksanakan secara adil berpandukan rubrik standard yang ada seperti di Lampiran 2. Rubrik ini adalah rubrik standard yang digunapakai oleh Politeknik Malaysia bagi kursus Sains Kejuruteraan bertujuan menilai hasil kerja makmal pelajar. Tiada perubahan yang dibenarkan oleh Penyelaras Kursus Sains Kejuruteraan Politeknik Malaysia boleh dilakukan pada rubrik standard ini, kecuali menyesuakannya dengan situasi yang ada. Dalam memastikan penilaian yang adil khasnya terhadap kemahiran psikomotor pelajar, pensyarah telah berusaha mengambil beberapa pendekatan untuk disesuaikan dengan rubrik standard ini.

Pembelajaran dan penilaian berterusan tidak menjadi satu masalah besar kecuali pada penilaian psikomotor yang terdapat pada kerja makmal bagi Sains Kejuruteraan. Demonstrasi video bagi Semester Jun 2020 asalnya untuk membolehkan pelajar melaksanakan kerja makmal secara atas talian bertujuan untuk melengkapkan semua kehendak penilaian berterusan. Demonstrasi video yang telah disediakan melibatkan Lab 3 (Kerja Makmal 3) sahaja, disebabkan Lab 1 (Kerja Makmal 1) dan Lab 2 (Kerja Makmal 2) telah dilaksanakan secara bersemuka pada awal minggu pengkuliah Semester Jun 2020.

Demonstrasi video yang disediakan oleh pensyarah bertujuan untuk memberi panduan kepada pelajar berkaitan prosedur menjalankan kerja makmal sehinggalah kepada penghasilan laporan kerja makmal. Dengan penyediaan demonstrasi video hasil usaha pensyarah pada pertengahan pengkuliah Semester Jun 2020, telah mendapati hasil daripada penilaian kerja makmal Sains Kejuruteraan yang menggunakan demonstrasi video menampakkan beberapa kekurangan terutama dalam penilaian psikomotor pelajar. Ini kerana penggunaan rubrik standard telah menyebabkan markah kepada penilaian psikomotor terutama bagi Lab 3 tidak dapat diberikan sebaiknya, disebabkan pensyarah tidak dapat melihat penglibatan pelajar mengurus dan melengkapkan data kerja makmal.

Berdasarkan maklum balas Laporan Kajian Hasil Pembelajaran Kursus (CORR) kepada Ketua Kursus Sains Kejuruteraan pada penghujung semester Semester Jun 2020 bagi kelas DEE1A, kumpulan penyelidik telah mendapati kaedah penilaian dan hasil penilaian untuk kemahiran psikomotor tidak mencapai tahap cemerlang. Merujuk Lampiran 3, kumpulan penyelidik telah membandingkan hasil penilaian psikomotor untuk Lab 1 dan Lab 2 yang dilaksanakan secara bersemuka, dengan pelaksanaan kerja makmal bagi Lab 3 yang sepenuhnya menggunakan demonstrasi video dan secara atas talian, mendapati penilaian psikomotor tidak dapat dinilai dengan baik menggunakan rubrik standard oleh pensyarah.

Perlaksanaan kerja makmal bagi Lab 3 ini dijalankan secara atas talian ketika setiap ahli kumpulan masih berada di kampus. Purata markah bagi penilaian kerja makmal Lab 3 untuk lapan kumpulan pelajar adalah sebanyak 70.71%. Manakala purata bagi pencapaian penilaian psikomotor untuk ketiga-tiga kerja makmal, CLO3P adalah sebanyak 73.93%. Oleh yang demikian kumpulan penyelidik bersetuju untuk membuat kajian ini bagi meningkatkan kemahiran psikomotor pelajar.

Hasil daripada sumbangsaran antara pensyarah kursus Sains Kejuruteraan bersama dengan Ketua Kursus, kumpulan penyelidik telah mendapati demonstrasi video yang dihasilkan untuk Lab 3 sangat objektif dan terlalu fokus ke atas cara kerja makmal dijalankan dan cara laporan perlu disiapkan pelajar. Secara spesifik, penilaian kemahiran psikomotor tidak dapat disempurnakan dengan baik disebabkan kerja makmal yang dijalankan tidak mewujudkan keterlibatan pelajar dalam menyelesaikan kerja makmal. Pensyarah merasakan pelajar tidak dapat menghayati hasrat demonstrasi video ini untuk membantu penguasaan kemahiran psikomotor pelajar semasa menyelesaikan kerja makmal. Melalui maklum balas pelajar juga, kumpulan penyelidik mendapati demonstrasi video yang disediakan tidak menyediakan situasi sebenar kerja makmal dilaksanakan dalam kalangan pelajar. Pelajar tidak memahami sebaiknya perkaitan setiap kerja makmal dengan teori yang dipelajari.

Kumpulan penyelidik dan pensyarah kursus juga telah berkongsi pandangan bersama dengan Ketua Kursus berkenaan kaedah pelaksanaan penilaian psikomotor bagi kerja makmal hasil demonstrasi video pada Semester Jun 2020. Antaranya, kesukaran dalam melaksanakan penilaian psikomotor pelajar berdasarkan rubrik standard dalam menjalankan kerja makmal terutama pada Lab 3 yang menggunakan demonstrasi video sepenuhnya. Kumpulan penyelidik juga mengetengahkan permasalahan berdasarkan kaedah sedia ada pada lembaran kerja makmal yang perlu ditambah baik pada demonstrasi video untuk disesuaikan dengan rubrik standard. Ini jelas melalui maklum balas pensyarah (Informan L1) berikut:

"Rubrik ni memang memudahkan saya untuk penilaian kepada pelajar sebelum ini secara bersemuka, tapi untuk semester ini ditambah dengan pelajar tidak boleh berada di dalam kelas bagi menyelesaikan Lab 3, face to face, susah nak menilai kerja makmal yang pelajar hantar dalam google form pada pautan google classroom"

"Susah betul nak menilai psikomotor pelajar guna rubrik standard ni pd semester ini bila pelajar buat kerja makmal cara online..... kita tak nampak apa yang mereka buat, dan kita tak tahu mereka ni faham atau tidak konsep kerja makmal dengan teori yang mereka belajar dalam kelas"

[Informan L1]

Maklum balas pelajar DEE1A turut mendapati video yang disediakan tidak membawa mereka kepada penghayatan melaksanakan kerja makmal. Sebaliknya hanya sekadar mendorong mereka menyiapkan kerja makmal. Di samping itu, pelajar merasakan tidak diajak terlibat dalam memahami konsep kepada kerja makmal itu sendiri. Maklum balas

pelajar 1, 2, dan 3 daripada kalangan pelajar DEE1A kepada kumpulan penyelidik menekankan keperluan penglibatan mereka dalam kerja makmal seperti berikut

".....dari segi penerangan dia okay sir cuma yang perlu ditambah baik adalah dari segi bagaimana proses eksperimen itu berlangsung sir..sbb, bila students nampak bagaimana cara eksperimen itu berlangsung dia akan lebih faham bagaimana dan apa yg ingin dikaitkan dgn eksperimen sir.. 😊 dari segi penunjukkan keputusan so far takda masalah sir, yang pasti keputusan tu haruslah jelas sir supaya students boleh bagi jawapan yg baik 😊 ..itu feedback dari saya lah sir..yg perlu ditambah baik adalah dari segi bagaimana proses eksperimen berlangsung ja sir...yg tunjuk bahan, result semua tu so far okay sir."

[Informan S1]

"Dengan mengadakan Lab secara online para pelajar tidak dapat mendapat pengalaman untuk menggunakan equipment secara bersemuka. Selain itu kami mudah untuk membuat parallax error semasa membaca reading yang ditunjukkan dalam video....."

[Informan S2]

"Pd pendapat sy la kan sir...agak susah untuk fahami eksperimen2 yg tanpa kerja amali...Bleh memang bleh tp itulah tak tahu apa hasil sebenar eksperimen yg dijalankan jika tdk buat amalinya secara f2f..."

[Informan S3]

FOKUS KAJIAN

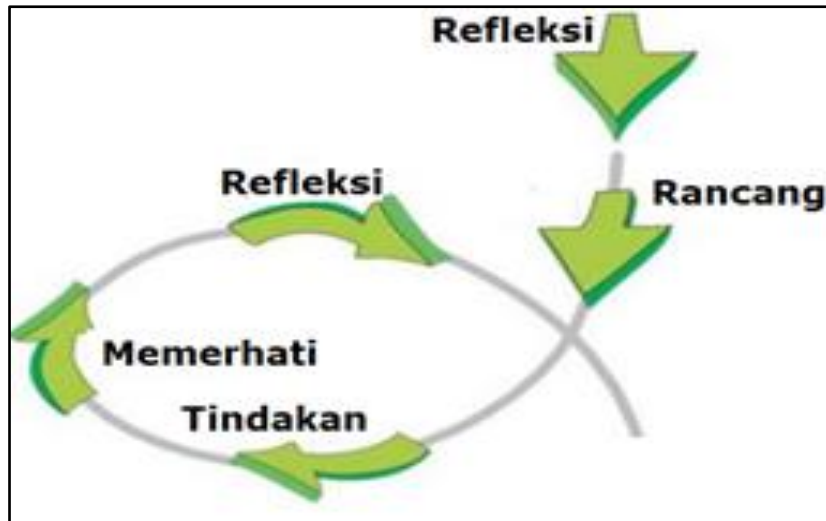
Kemahiran psikomotor merupakan kemampuan untuk pelajar bertindak setelah menerima pengalaman dalam pembelajaran tertentu. Hasil pembelajaran berkaitan psikomotor adalah kesinambungan hasil pembelajaran kognitif iaitu dengan memahami sesuatu dan hasil pembelajaran afektif iaitu yang muncul dalam bentuk kecenderungan tingkah laku hasil dari aktiviti pengkuliah. Oleh itu, fokus kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk mengukur kemahiran psikomotor melalui pelaksanaan kerja makmal Sains Kejuruteraan yang dilakukan pelajar menggunakan demonstrasi video secara atas talian.

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian adalah untuk menilai kemahiran psikomotor pelajar dalam menjalankan kerja makmal Sains Kejuruteraan. Secara khusus kajian ini bertujuan untuk membantu pelajar menguasai kemahiran psikomotor melalui demonstrasi video secara atas talian.

METODOLOGI KAJIAN

Pelaksanaan kajian ini menggunakan kajian tindakan, di mana kajian tindakan mampu memperbaiki amalan pengajaran, meningkatkan kefahaman terhadap amalan pengajaran, dan memperbaiki situasi di mana pengajaran dilakukan. Kajian tindakan ini akan melalui empat fasa iaitu merancang, bertindak, memerhati dan melakukan refleksi (Kemmis & McTaggart, 1988)



Rajah 1. Gelung kajian tindakan Kemmis & McTaggart (1998)

Kajian tindakan pada fasa pertama ini melibatkan pelajar Semester Disember 2020 terdiri daripada 26 orang pelajar seksyen DGU1A di bawah program pengajian Diploma Geomatik. Kumpulan pelajar ini dikumpulkan dalam 7 kumpulan di mana setiap kumpulan terdiri daripada maksimum 4 orang pelajar.

PERLAKSANAAN KAJIAN TINDAKAN

PERANCANGAN

Hasil refleksi berkaitan dengan demonstrasi video daripada pelajar, dan informasi berkaitan dengan penilaian psikomotor menggunakan rubrik standard daripada pensyarah pada Semester Jun 2020, maka kumpulan penyelidik telah mengambil pertimbangan untuk melibatkan pelajar dalam melaksanakan kerja makmal bagi tujuan penilaian psikomotor menggunakan rubrik standard bermula Semester Disember 2020.

Antara penambahbaikan termasuklah mewujudkan soalan tambahan dalam setiap lembaran kerja makmal. Sebanyak dua soalan telah ditambah dalam setiap lembaran kerja makmal yang perlu diselesaikan oleh pelajar bagi membantu pensyarah menilai kemahiran psikomotor. Soalan yang dikemukakan meminta pelajar menyenaraikan keselamatan dan peraturan keselamatan ketika di makmal dan seterusnya melaksanakan demonstrasi uji kaji untuk menunjukkan kefahaman konsep pada setiap kerja makmal untuk *Lab 1*, *Lab 2*, dan *Lab 3*.

Pelajar dikehendaki melibatkan diri dengan melaksanakan demonstrasi uji kaji ini di tempat pelajar, menggunakan kemudahan atau bahan yang ada pada pelajar dan dilaporkan menggunakan format pelaporan yang ditetapkan pensyarah. Dalam menyelesaikan soalan tambahan kedua, pelajar dikehendaki mengambil gambar atau merakam video bagi setiap langkah tindakan yang dilakukan untuk membuktikan penguasaan kefahaman pelajar melalui kemahiran psikomotor terhadap konsep kerja makmal tersebut. Sehubungan itu, bagi membantu pelajar menjalankan kerja makmal dan memastikan pelajar dapat menzahirkan kemahiran psikomotor, pensyarah telah menambah baik beberapa item dalam demonstrasi video dalam Semester Disember 2020. Demonstrasi video kerja makmal yang ditambah baik ini menunjukkan dengan jelas langkah kerja, pelaksanaan langkah kerja setiap peringkat, ciri-ciri keselamatan ketika melaksanakan kerja makmal, cara penghasilan data dilakukan, merekodkan data yang diperoleh, panduan penukaran unit, dan prosedur keselamatan ketika menjalankan kerja makmal.

Bagi memastikan pelajar dapat menjalankan kerja makmal, melaksanakan demonstrasi uji kaji dan melaporkan dengan berkesan, penggunaan Google Classroom diaplikasikan sebagai perantara. Merujuk Lampiran 1, demonstrasi video melalui pautan youtube diletakkan, lembaran kerja makmal dalam format PDF untuk rujukan pelajar, garis panduan menyelesaikan kerja makmal, garis panduan serahan kerja makmal, borang serahan kerja makmal (*Google Form*), pautan kepada penyerahan laporan kerja makmal oleh pelajar termasuk gambar atau video demonstrasi kerja makmal oleh pelajar, dan rubrik untuk panduan pemarkahan kerja makmal pelajar.

Pelajar dinilai menggunakan rubrik standard yang digunapakai oleh Politeknik Malaysia dalam menilai kerja makmal bagi Sains Kejuruteraan. Hasil daripada penilaian melalui rubrik ini menentukan keberkesanan tindakan intervensi. Penilaian kurikulum telah menetapkan pencapaian Sains Kejuruteraan pelajar bagi Hasil Pembelajaran Kursus (CLO3P) untuk kemahiran psikomotor dengan sekurang-kurangnya 50% mengikut standard kurikulum yang disediakan oleh JPPKK (Aida, 2013). Walau bagaimanapun, kumpulan penyelidik telah bersetuju meletakkan penetapan yang lebih tinggi, iaitu sekurang-kurangnya pelajar dapat mencapai tahap cemerlang, iaitu bersamaan 80% dan ke atas. Kajian tindakan ini dirancang pelaksanaan selama satu semester bagi Semester Disember 2020. Rancangan pelaksanaan kajian tindakan ini dilaksanakan iaitu selama 16 minggu pengkuliahahan (Rajah 2).

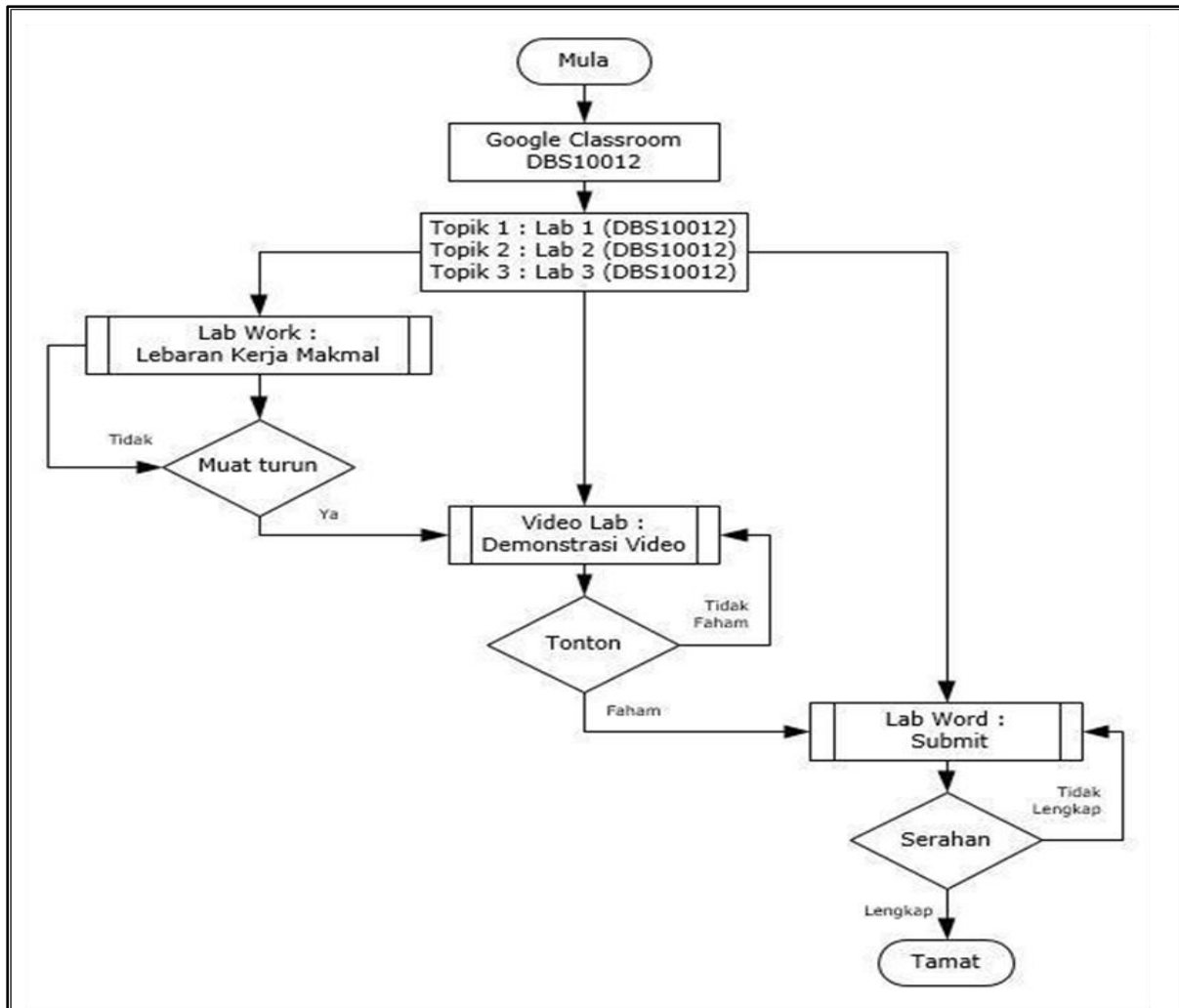
Bil	Aktiviti	Minggu Pengkuliahan (Semesteri Disember 2020)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Menyediakan Lembaran Kerja Makmal (<i>Lab 1, 2 dan 3</i>)																
2	Memuktamadkan Soalan Tambahan bagi <i>Lab 1, 2 dan 3</i>																
3	Mengemaskini <i>Google Classroom</i> (Topik, <i>Google Form</i>)																
4	Menyediakan demonstrasi video <i>Lab 1</i>																
5	Memuatnaik demonstrasi video <i>Lab 1</i> ke dalam <i>Google Classroom</i>																
6	Melaksanakan penilaian kerja makmal ' <i>Lab 1</i> '																
7	Menyediakan demonstrasi video <i>Lab 2</i>																
8	Memuatnaik demonstrasi video <i>Lab 2</i> ke dalam <i>Google Classroom</i>																
9	Melaksanakan penilaian kerja makmal ' <i>Lab 2</i> '																
10	Menyediakan demonstrasi video <i>Lab 3</i>																
11	Memuatnaik demonstrasi video <i>Lab 3</i> ke dalam <i>Google Classroom</i>																
12	Melaksanakan penilaian kerja makmal ' <i>Lab 3</i> '																
13	Menyemak dan kemaskini markah kerja makmal																
14	Membuat analisis																

Rajah 2. Perancangan tempoh kajian tindakan (Carta perbatuan)

TINDAKAN

Melalui lembaran kerja makmal yang disertakan dalam *Google Classroom*, pelajar diminta membaca, mengkaji, dan memahaminya sebelum mula menonton demonstrasi video. Selepas itu, pelajar diminta untuk melengkapkan data pada jadual dalam lembaran kerja makmal yang diberikan melalui demonstrasi video. Seterusnya, pelajar diminta untuk menyelesaikan pengiraan berkaitan dengan permasalahan kerja makmal menggunakan konsep dan formula daripada teori yang telah dipelajari. Pelajar kemudiannya perlu melengkapkan tugas selanjutnya melalui soalan tambahan, sebelum menghantar laporan yang telah siap melalui *Google Classroom* (Rajah 3).

Dalam menyelesaikan setiap kerja makmal yang diarahkan secara berkumpulan, pelajar diminta untuk merancang dengan baik pengagihan tugas agar hasil laporan kerja makmal adalah berkualiti dan kemas. Pelajar boleh merujuk kepada pensyarah melalui *WhatsApp* atau panggilan telefon sekiranya pelajar menghadapi sebarang masalah.



Rajah 3. Carta alir aktiviti kerja makmal oleh pelajar

PEMERHATIAN

Semua kerja makmal yang diberikan kepada pelajar secara berkumpulan telah diselesaikan mengikut tempoh masa serahan yang ditetapkan. Pelajar mematuhi kehendak pelaporan kerja makmal mengikut senarai rubrik standard yang ditetapkan untuk penilaian. Dalam melaksanakan pemantauan terhadap aktiviti intervensi, pensyarah telah menemui beberapa masalah, antaranya berkaitan pengurusan sesama ahli kumpulan pelajar. Ini disebabkan semua pelajar berada pada stesen masing-masing, dan usaha untuk berkomunikasi memerlukan banyak komitmen terutama dalam melaksanakan perbincangan ahli kumpulan.

Dengan kata lain, kumpulan penyelidik mendapati komitmen antara sesetengah ahli kumpulan adalah kurang terutama dalam menyelesaikan tugas kerja makmal yang diagihkan sesama ahli kumpulan. Terdapat kumpulan kurang mahir menguruskan kerjasama menyelesaikan laporan kerja makmal dengan ahli kumpulan. Antara faktor yang menyebabkan kelemahan komunikasi sesama ahli kumpulan adalah disebabkan capaian internet yang lemah dan bebanan kos tambah nilai kredit telefon bimbit. Bagi memastikan pelaporan hasil kerja makmal dan jawapan bagi soalan tambahan dalam tahap kualiti yang baik, pensyarah sering memberi nasihat dan ingatan kepada pelajar melalui komunikasi *WhatsApp* atau apa-apa cara terbaik.

REFLEKSI

Selepas melalui kerja makmal untuk *Lab 1*, *Lab 2* dan *Lab 3*, didapati markah keseluruhan bagi ketiga-tiga kerja makmal adalah baik. Walaupun pensyarah dapat melaksanakan penilaian psikomotor terutama pada rubrik berkaitan dengan *participation*, *conduct experiment* dan *Lab Safety & Regulation*, namun kumpulan penyelidik telah menemui masalah yang lain, iaitu kualiti bekerja secara berkumpulan secara jarak jauh. Pelajar dapat melaksanakan soalan tambahan seperti yang diarahkan, namun terdapat pada sesetengah kumpulan kualiti laporan yang dihasilkan tidak menggambarkan hasil kerja berkumpulan. Berdasarkan rubrik standard yang digunakan pensyarah untuk menilai, maka didapati beberapa kriteria untuk pelajar mencapai markah penuh bagi kerja makmal tidak diusahakan dengan baik oleh pelajar.

Kumpulan penyelidik turut mendapati masalah dalam melaksanakan penilaian psikomotor dapat selesai dan mencapai objektif berdasarkan jawapan-jawapan yang diberikan pelajar melalui laporan kerja makmal. Namun, permasalahan baharu yang wujud ini menyebabkan markah keseluruhan kerja makmal pelajar makmal menjadi kurang. Satu usaha perlu dilaksanakan bagi memastikan pelajar dapat bekerjasama dalam menjalankan aktiviti berkumpulan secara jarak jauh. Biarpun semua pelajar berada di stesen masing-masing, namun dorongan perlu dilakukan oleh pensyarah agar pelajar dapat memupuk kerjasama dan bukan menghasilkan laporan kerja makmal seperti kualiti laporan secara individu. Dalam erti kata lain, pemupukan dan penguasaan kemahiran afektif juga harus diutamakan melalui aktiviti ini.

PELAKSANAAN KAJIAN TINDAKAN DAN DAPATAN

Perlaksanaan kajian ini berfokuskan penguasaan kemahiran psikomotor pelajar dalam kerja makmal Sains Kejuruteraan menggunakan demonstrasi video secara atas talian. Berdasarkan maklumat yang diperoleh melalui proses temu bual, ia telah membantu dalam menjawab persoalan kajian. Temubual dibuat melalui telefon dengan beberapa orang pelajar seksyen DGU1A di bawah program pengajian Diploma Geomatik. Justeru, dapatan daripada temu bual ini telah dipecahkan kepada beberapa bahagian bagi menjawab persoalan kajian.

Memahami video kerja makmal yang diberikan

Hasil daripada temu bual, pelajar telah memberi reaksi tentang kefahaman demonstrasi video kerja makmal yang diberikan. Bersandarkan laporan kerja makmal yang disediakan, ia telah membuktikan pelajar memahami video yang didemonstrasikan. Pelajar-pelajar (Informan S4, S6, dan S8) telah menyatakan mereka memahami demonstrasi video kerja makmal yang diberikan.

"Saya menonton video dari awal sampai akhir, supaya mudah untuk saya membuat laporan kajian."

[Informan S4, S6, dan S8]

Seterusnya, pelajar (Informan S5 dan S6) pula berpendapat bahawa menonton demonstrasi video, seterusnya mencatat data daripada demonstrasi video membantu mereka dalam membuat laporan amali.

"Saya menonton video sambil mencatat data yang dinyatakan dalam video, lepas tu saya akan buat laporan amali".

[Informan S5, S6]

Penglibatan pelajar

Fokus utama kajian adalah untuk melaksanakan penilaian kemahiran psikomotor pelajar dalam kerja makmal. Justeru, setiap lembaran kerja makmal telah ditambah dua soalan yang perlu diselesaikan pelajar bagi membantu pensyarah menilai kemahiran psikomotor. Soalan tambahan pertama meminta pelajar menyenaraikan keselamatan dan peraturan keselamatan ketika menjalankan kerja makmal. Soalan kedua mengarahkan pelajar melaksanakan demonstrasi ujikaji *Lab 1*, *Lab 2*, dan *Lab 3* dengan menggunakan kreativiti sendiri sambil membuat rakaman. Tujuan rakaman ini adalah sebagai bukti kepada pensyarah untuk melihat penguasaan psikomotor pelajar.

Hasil temu bual menunjukkan semua pelajar menyatakan mereka dapat menjalankan uji kaji sendiri di rumah menggunakan peralatan yang ada di persekitaran mereka. Informan S6 misalnya dalam temu bual menyatakan:

"Ok sir....boleh buat, sbb saya faham konsep dalam video tu.... Cuma kami perlu bincang dalam group untuk menggunakan peralatan yang sedia ada..... perlu fikir sikit...sir"

[Informan S6]

Hasil temu bual ini juga menunjukkan pelajar sangat kreatif dalam memilih bahan yang perlu digunakan berdasarkan apa yang ada pada mereka. Di samping itu, temu bual ini juga membuktikan wujudnya usaha perbincangan antara ahli kumpulan dalam menyelesaikan masalah bagi soalan tambahan kedua walaupun secara jarak jauh.

Kemahiran psikomotor berlaku dalam kalangan pelajar

Melalui demonstrasi video dan soalan tambahan pada lembaran kerja makmal, penilaian psikomotor pelajar dapat dinilai. Merujuk kepada laporan kerja makmal dan jawapan kepada dua soalan tambahan ini membuktikan penilaian psikomotor dapat dinilai oleh pensyarah. Kemahiran psikomotor dipertontonkan melalui rakaman demonstrasi yang dibuat pelajar berdasarkan kehendak soalan tambahan kedua kepada pensyarah serta disokong berdasarkan hasil temu bual dengan pelajar (Informan S7 dan S8) iaitu:

"Sir saya guna kereta mainan adik saya untuk lab 1 tu.... Saya letak atas meja yang patah kat rumah saya... lepas tu saya catat masa guna hp jer"

[Informan S7]

"untuk lab 3 tu sir....saya guna air panas coway lepas tu saya campur dengan air sejuk coway jer.... Suhu saya rasa guna tangan jer sir... saya rasa lah perbezaan suhu tu sir"

[Informan S8]

Analisis kajian dapat membuktikan kemahiran pelajar terhadap keupayaan membina kemahiran psikomotor dan kemampuan pensyarah memberi penilaian pencapaian psikomotor dalam kerja makmal. Daripada penilaian markah kerja makmal pelajar berdasarkan rubrik standard dan jadual perincian agihan pemarkahan difokuskan pada penilaian psikomotor sahaja (Rajah 4), didapati secara keseluruhan setiap kumpulan pelajar mendapat markah yang baik.

Bil.	Kumpulan	Lab 1				Lab 2				Lab 3			
		PARTICIPATION Task Engagement (4 mark)	CONDUCT EXPERIMENT Procedure (4 mark)	LAB SAFETY & REGULATION Compliance (4 mark)	Total (10)	PARTICIPATION Task Engagement (4 mark)	CONDUCT EXPERIMENT Procedure (4 mark)	LAB SAFETY & REGULATION Compliance (4 mark)	Total (10)	PARTICIPATION Task Engagement (4 mark)	CONDUCT EXPERIMENT Procedure (4 mark)	LAB SAFETY & REGULATION Compliance (4 mark)	Total (10)
1	Satu	4	4	4	12	4	3	3	10	4	3	3	10
2	Dua	4	4	4	12	4	3	3	10	4	3	3	10
3	Tiga	4	4	3	11	4	3	3	10	4	3	3	10
4	Empat	4	4	3	11	4	3	3	10	4	3	3	10
5	Lima	4	4	3	11	4	3	3	10	4	3	3	10
6	Enam	4	4	3	11	4	3	3	10	4	3	3	10
7	Tujuh	4	4	3	11	4	3	3	10	4	3	3	10

Markah Kerja Makmal Yang Melibatkan Permakhahan Berdasarkan Penilaian Psikomotor Sesi Dis 2020

Rajah 4. Markah kerja makmal yang melibatkan permakhahan berdasarkan penilaian psikomotor Semester Disember 2020

Dapatan ini turut membuktikan demonstrasi video dan perlaksanaan soalan tambahan dapat membantu pensyarah menilai hasil kerja makmal pelajar. Ini telah membolehkan penilaian psikomotor pelajar dinilai tanpa keraguan. Berdasarkan soalan tambahan, pelajar mampu mewujudkan kreativiti dan penyelesaian masalah dalam menjawab konsep Sains Kejuruteraan yang perlu diselesaikan melalui *Lab 1*, *Lab 2* dan *Lab 3*. Ini amat ketara ketika pelajar melaksanakan demonstrasi video dalam menjawab soalan tambahan ke dua, di mana pelajar menggunakan kreativiti sendiri melalui apa yang ada di persekitaran tempat tinggal pelajar.

KESIMPULAN

Fokus kepada kajian tindakan ini iaitu bagi membolehkan pensyarah menilai kemahiran psikomotor pelajar melalui kerja makmal secara dalam talian bagi memenuhi kehendak kurikulum. Kemahiran psikomotor, seperti juga kemahiran kognatif dan afektif wajib dinilai berpandukan kehendak kurikulum. Melalui demonstrasi video yang disertakan dengan dua soalan tambahan dalam setiap lembaran kerja makmal, ia telah membolehkan penilaian psikomotor pelajar dapat dilaksanakan oleh pensyarah. Video pembelajaran ini juga sebagai motivasi belajar pelajar dimana dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan pelajar tidak merasa bosan selama pembelajaran berlangsung (Siska Maulani, 2022).

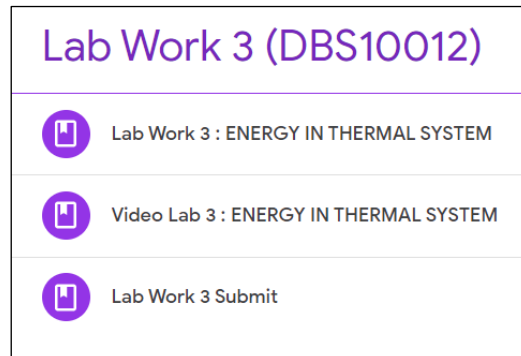
RUJUKAN

- Aida Syazira Othman. (2013). *Manual pembangunan kurikulum program pengajian politeknik* (1st ed.). Jabatan Pengajian Politeknik, Putrajaya.
- Siti Azura Abu Hassan, Azizan Itam, Rosli Hamid Mohd Sa'at Abdul, Asmah Hussin, Mohd Nordin Ibrahim, Bakhtiar Md. Shaari, Nik Azida Abd Ghani, & Salehan Marsim. (2011). *Garis panduan perlaksanaan penilaian kerja kursus*. Jabatan Pengajian Politeknik, Putrajaya.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Maison Maison & Dwi Agus Kurniawan. (2020). Pendidikan sains di sekolah menengah pertama perkotaan: Bagaimana sikap dan keaktifan belajar siswa terhadap sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 135-145.
- Maria Salih & Kukan Nallapen. (2015). Pengajaran inkuiri dan kesannya terhadap perkembangan domain kognitif, psikomotor dan afektif murid. *Asian Education Action Research Journal*, 4(1), 119-137.
- Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (2021). *Pelan tindakan Pemulihan dan garis panduan pengoperasian politeknik dan kolej komuniti pasca COVID-19*. Kementerian Pengajian Tinggi, Putrajaya

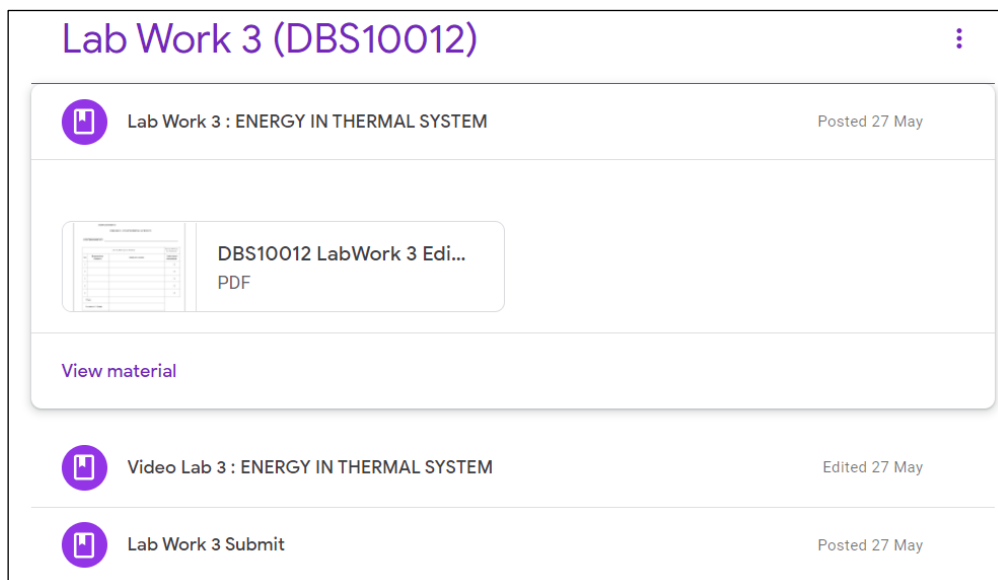
Siska Maulani, Nisa Nuraisyah, Dini Zarina, Intan Velinda, & Ani Nur Aeni (2022). Analisis penggunaan video sebagai media pembelajaran terpadu terhadap motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 2(1), 19-26.

Lampiran 1

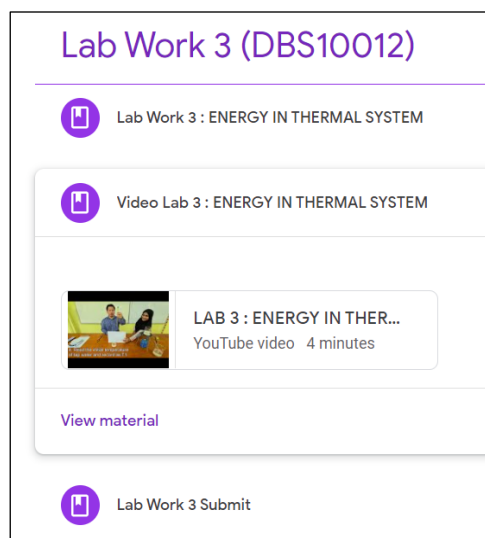
Senarai item pengajaran dan pembelajaran melalui paparan dalam *Google Classroom*



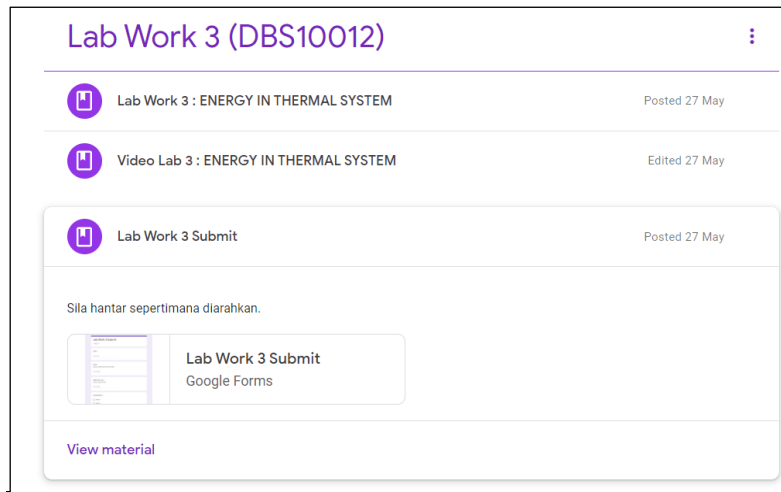
Tiga *Lab Work* yang terkandung dalam *Topik Lab Work 3*



Contoh lembaran kerja makmal untuk *Lab Work 3*



Senarai demonstrasi video yang disediakan untuk tontonan pelajar dalam talian



Google Form untuk pelajar hantar Laporan Kerja Makmal dan Jawapan Soalan Tambahan (pautan)

Lab Work 3 Submit

The name and photo associated with your Google Account will be recorded when you upload files and submit this form
Not [moriabrag@gmail.com](#)? [Switch account](#)

*Required

Email *

Your email address

Name *

Example : MOHD RIZAL BIN ABDUL RAMAN

Your answer

Registration No. *

Example : 05DEE19F1001

Your answer

Contoh *Google Form* untuk pelajar hantar laporan kerja makmal dan jawapan soalan tambahan (pautan)

Lampiran 2**Rubrik Standard Penilaian Kerja Makmal Sains Kejuruteraan Pelajar**

No	Criteria	Excellent (4 marks)	Good (3 marks)	Satisfactory (2 marks)	Needs Improvement (1 mark)	Student Marks
INDIVIDUAL ASSESSMENT						
1	PARTICIPATION Task Engagement	Perform all duties of assigned team role and contributed knowledge, opinions, and skills to share with the team.	Perform nearly all duties of assigned team role and contributed knowledge, opinions, and skills to share with the team.	Perform a few duties of assigned team role and contributed a small amount of knowledge, opinions, and skills to share with the team.	Did not perform any duties of assigned team role and did not contribute knowledge, opinions or skills to share with the team.	
2	CONDUCT EXPERIMENT Procedure	Completes experiment procedures in an organized manner within the allocated time.	Completes experiment procedures in an organized manner.	Completes experiment procedures in an organised manner with errors.	Completes experiment procedures, not an organised manner.	
3	DATA CALCULATION	Calculate data with SI unit correctly in a well-organized manner.	Calculate data with SI unit correctly.	Calculate data with SI unit but minor error.	Calculate data incorrectly.	
4	CONCLUSION Finding	Write findings with correct theory and with supported reference.	Write findings with correct theory.	Write findings with correct theory with some errors	Write findings with incorrect theory and errors.	
5	LAB SAFETY & REGULATION Compliance	Comply with lab regulations independently without any disruptive behaviour.	Comply with lab regulations independently.	Comply with lab regulations with minimal supervision.	Comply with lab regulations with moderate supervision.	
Total marks						/20

Lampiran 3

Hasil penilaian psikomotor menggabungkan *Lab 1, 2 dan 3* dipaparkan pada CLO3P bagi Semester Jun 2020

BIL	NO. MATRIK	KELAS/SEKS YEN	LEARNING OUTCOME ANALYSIS			PELAJAR LULUS SEMUA CLO (>=50)
			COURSE LEARNING OUTCOME (CLO)			
			CLO1C	CLO2C	CLO3P	
1	05DEE20F1001	DEE1A	74	70	83	LULUS
2	05DEE20F1007	DEE1A	59	70	80	LULUS
3	05DEE20F1010	DEE1A	69	70	82	LULUS
4	05DEE20F1013	DEE1A	88	67	80	LULUS
5	05DEE20F1016	DEE1A	56	67	80	LULUS
6	05DEE20F1020	DEE1A	59	67	78	LULUS
7	05DEE20F1023	DEE1A	66	67	82	LULUS
8	05DEE20F1026	DEE1A	89	73	77	LULUS
9	05DEE20F1029	DEE1A	60	73	77	LULUS
10	05DEE20F1032	DEE1A	54	73	72	LULUS
11	05DEE20F1035	DEE1A	74	73	73	LULUS
12	05DEE20F1038	DEE1A	75	87	83	LULUS
13	05DEE20F1041	DEE1A	48	87	75	GAGAL
14	05DEE20F1044	DEE1A	52	87	82	LULUS
15	05DEE20F1047	DEE1A	45	87	80	GAGAL
16	05DEE20F1050	DEE1A	76	83	73	LULUS
17	05DEE20F1053	DEE1A	59	83	77	LULUS
18	05DEE20F1056	Pelajar yang gagal penilaian psikomotor		83	73	LULUS
19	05DEE20F1059			83	72	LULUS
20	05DEE20F1062			70	73	LULUS
21	05DEE20F1065		DEE1A	65	70	77
22	05DEE20F1068	DEE1A	67	70	28	GAGAL
23	05DEE20F1071	DEE1A	69	70	77	LULUS
24	05DEE20F1074	DEE1A	63	70	53	LULUS
25	05DEE20F1080	DEE1A	34	33	55	GAGAL
26	05DEE20F1083	DEE1A	69	70	77	LULUS
27	05DEE20F1086	DEE1A	51	70	77	LULUS
28	05DEE20F1089	DEE1A	68	70	75	LULUS
29	05DEE20F1092	DEE1A	65	70	73	LULUS
Average Attainment			64	73	74	
Total Attainment >= 50%			26	28	28	
Total Attainment < 50%			3	1	1	

INDICATOR PENCAPAIAN CLO KESELURUHAN

a)	BIL. PELAJAR KESELURUHAN	29
b)	BIL. PELAJAR LULUS	25
c)	PERATUS LULUS	86.21%
	BIL. PELAJAR TIDAK LULUS	4
	PERATUS TIDAK LULUS	13.79%