

# PELUKIS MINI PINTAR

Nur Maisara Azmi

Azana Hafizah Mohd Aman

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## ABSTRAK

Pada era yang menjadikan teknologi sebagai keperluan dalam kehidupan seharian, permintaan terhadap 'Internet of Things' (IoT) atau Internet Pelbagai Benda semakin meningkat. Namun, setiap alat yang berasaskan 'IoT' di pasaran memiliki harga yang tinggi. Tujuan utama pembangunan projek ini adalah untuk memperkenalkan mesin melukis yang menggunakan asas 'IoT' untuk melukis lukisan tanpa kos yang tinggi. Pelukis mini pintar digunakan sebagai bahan pembelajaran khusus bagi pelajar yang mengambil bidang kejuruteraan. Oleh kerana pelukis mini pintar di pasaran bersaiz besar dan tidak bersifat mudahalih, projek ini diperkenalkan. Melalui penggunaan metodologi yang tepat, kaedah tersebut mampu membangunkan projek ini dengan lancar dan teratur. Kaedah lima fasa iaitu mengenal pasti dan menganalisis masalah, perancangan alat, reka bentuk alat, implementasi dan yang pengujian alat; yang menunjukkan hasil kajian dengan lebih mudah dan terperinci. Syukur ke hadrat Ilahi, projek ini dapat berjalan tanpa mengatasi sebarang kekangan untuk memenuhi objektif kajian yang diperlukan. Di samping itu, kajian ini diharapkan dapat menyumbang terhadap bidang ilmu agar pelukis mini pintar bersifat mudahalih ini dapat diaplikasikan secara meluas dalam pelbagai bidang.

## 1 PENGENALAN

'Plotter' atau pelukis mini pintar adalah peranti yang melukis atau menggambar lukisan di atas kertas berukuran A6 selepas menerima arahan daripada komputer. Mesin ini berbeza daripada pencetak klasik; iaitu dengan menggunakan pen untuk merealisasikan gambarnya dan seterusnya menghasilkan garis yang berterusan. Manakala pencetak piawai menghasilkan garis melalui beberapa titik kecil. Untuk kes istimewa seperti mesin pelukis berwarna-warni menggunakan pen berwarna-warni untuk melukis garisan mereka.

Pelukis mini pintar sangat sesuai untuk lukisan teknikal reka bentuk bantuan komputer (CAD), reka bentuk seni bina, pelan projek dan sependuk. Mesin ini digunakan secara meluas

dalam sektor Arkitek, Kejuruteraan dan Pembinaan (AEC), serta Sistem Maklumat Geografi (GIS). Di samping itu, mesin ini juga turut digunakan oleh agensi pengiklanan dan kedai cetak dan reka bentuk.

Manakala 3D bermaksud tiga dimensi, iaitu sesuatu yang mempunyai lebar, ketinggian dan kedalaman (panjang). Manusia dapat melihat hubungan ruang antara objek hanya dengan melihatnya kerana kita mempunyai persepsi 3D, juga dikenali sebagai persepsi mendalam. Seperti yang kita lihat di sekeliling, retina di setiap mata membentuk imej dua dimensi persekitaran kita dan otak kita memproses kedua-dua imej ini menjadi pengalaman visual 3D.

Sehingga ke hari ini, permintaan untuk pelukis mini pintar semakin meningkat; tambahan untuk kegunaan pihak yang terlibat di dalam aktiviti pembinaan yang sentiasa memerlukan pelukis mini pintar 2D dan 3D menghasilkan cetak biru mereka. Tidak ketinggalan juga dengan mahasiswa yang memerlukan pelukis mini pintar menghasilkan lukisan untuk dijadikan bahan pembelajaran praktikal.

## **2 PENYATAAN MASALAH**

Melangkah ke tahun 2020 dimana kecanggihan teknologi menjadi tunjang utama bagi pembelajaran berasaskan praktikal dan pengkomputeran, mahasiswa dan pelajar amat memerlukan dan bergantung sepenuhnya kepada alat bantuan pembelajaran sebegini. Pembelajaran praktikal bukan sahaja menambah pemahaman mahasiswa dan pelajar, malah mereka dapat merasakan sendiri pengalaman bekerja bersama alat-alat canggih ini. Kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang dipraktikkan mestilah sejajar dengan perkembangan teknologi maya dan akses kepada jalur lebar yang semakin pantas.

Berdasarkan pernyataan masalah yang telah dinyatakan, pelukis mini menghasilkan lukisan menggunakan Arduino dapat menjadi penyelesaian. Kecekapan, kebolehulangan, dan

kelajuan adalah semua ciri-ciri pelukis mini menghasilkan lukisan ini. Pelukis mini menghasilkan lukisan boleh menyimpan corak dan templat pada cakera dan menghapuskan kerumitan untuk memuat corak atau templat yang serupa berulang-ulang. Di samping itu, corak yang serupa boleh dibuat beribu-ribu masa tanpa sebarang kemerosotan.

### **3 OBJEKTIF KAJIAN**

Alat ini telah dibina dengan matlamat untuk membekalkan bahan pembelajaran kepada pelajar tanpa kos yang tinggi. Secara khususnya objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk alat yang mampu menghasilkan lukisan bergaris lurus, membangunkan mesin melukis mudahalih yang boleh digunakan di mana-mana sahaja dan menguji kecekapan alat untuk mengecam arahan gerakan daripada Arduino.

### **4 METOD KAJIAN**

Metod kajian yang digunakan amat penting untuk memastikan projek berjalan dengan lancar dan menjamin hasil kerja berkualiti. Proses pembuatan pelukis mini menghasilkan lukisan ini melibatkan lima proses asas. Proses yang terlibat adalah mengenal pasti dan menganalisis masalah, perancangan alat, reka bentuk alat, implementasi dan yang terakhir adalah pengujian alat.

#### **4.1 Fasa mengenal pasti dan menganalisis masalah**

Fasa ini merupakan peringkat pertama dalam pembangunan alat. Fasa ini bertujuan mengenal pasti dan menganalisis masalah serta merancang matlamat dan strategi pembangunan alat.

#### **4.2 Fasa perancangan projek**

Fasa ini mengenai perancangan strategi untuk menjayakan projek ini. Segala keperluan projek dikenal pasti termasuk perisian dan peralatan yang sesuai untuk pembangunan projek.

#### **4.3 Fasa reka bentuk pelukis mini pintar**

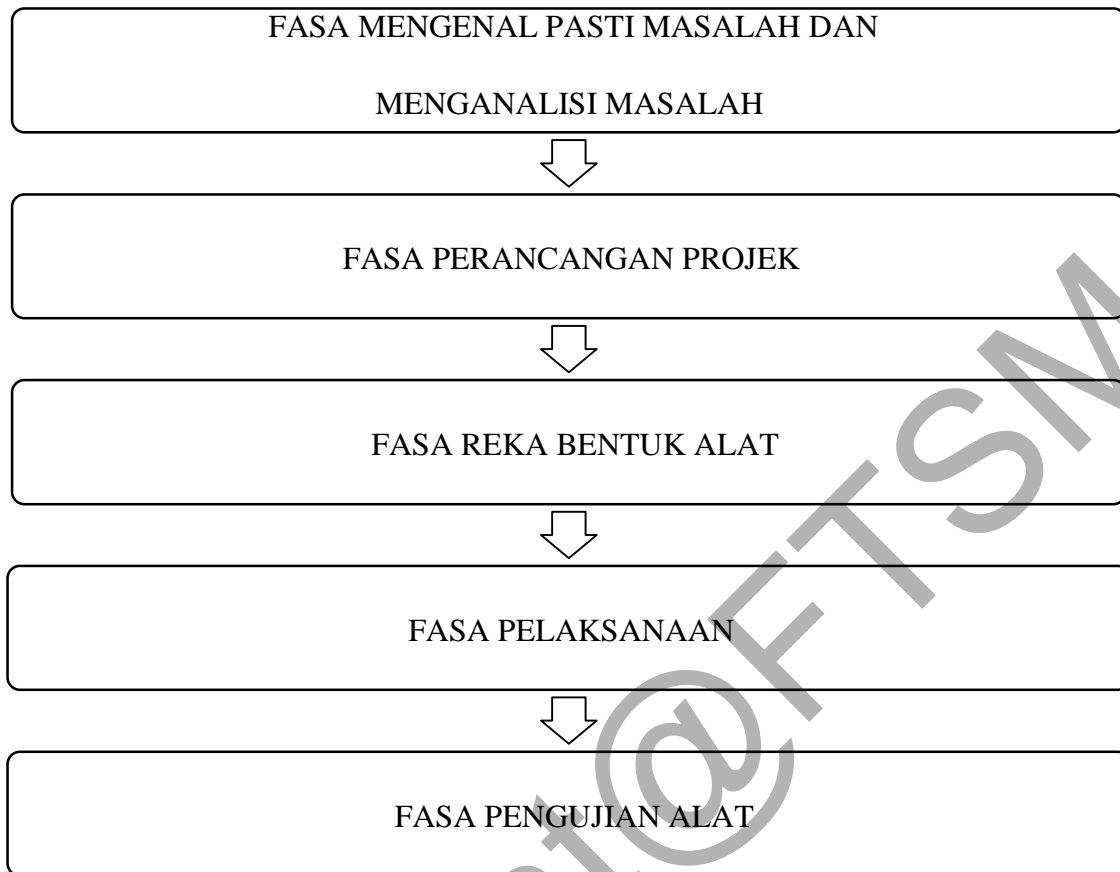
Fasa ini mengenai perancangan dan pembangunan reka bentuk pelukis mini pintar. Komponen yang terlibat untuk reka bentuk alat ini ialah Arduino serta beberapa perisian yang digunakan untuk menghubungkan Arduino kepada komponen yang lain. Selain itu, koding yang akan diguna juga dirancang di fasa ini.

#### **4.4 Fasa pelaksanaan**

Aktiviti utama dalam fasa ini adalah memastikan kesesuaian koding dan pelaksanaan. Fasa ini juga menentukan secara khusus arahan yang diberi kepada alat dan fungsi alat ini. Perisian yang digunakan untuk pembangunan alat ini adalah Arduino IDE.

#### **4.5 Fasa pengujian alat**

Fasa ini merupakan fasa yang terakhir melibatkan alat diuji sama ada boleh berfungsi seperti yang dikehendaki atau sebaliknya.



Rajah 1 Kitar Hayat Pembangunan Sistem

## 5 HASIL KAJIAN

Secara keseluruhannya projek ini berjaya melaksanakan kesemua objektif yang telah ditetapkan. Sebagai contoh, mesin berjaya membaca dan memahami kod dari Arduino. Di samping itu, mesin yang mampu menghasilkan lukisan bergaris lurus ini berjaya dihasilkan. Dan akhirnya, mesin yang cekap dan bijak yang mampu menghasilkan imej berdasarkan pengekodan permintaan dari pengguna melalui Arduino juga dapat dilaksanakan.

Hasil kajian dibahagi kepada dua bahagian iaitu hasil pengujian dari segi komponen dan perkakasan mesin, dan objektif serta kefungsiian mesin untuk melukis imej.

Jadual 1 Hasil pengujian komponen dan perkakasan

| No | Komponen yang diuji      | Prosedur   | Keputusan dijangka   | Keputusan akhir                     |
|----|--------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 1. | Arduino Uno              | <p>1. Menguji keberkesanan papan apabila komponen L293D Perlindungan Motor dipasang ke atasnya.</p> <p>2. Mampu menghantar isyarat ke seluruh komponen terlibat.</p> | <p>1. Mampu berfungsi dengan efektif walaupun pelbagai komponen dipasang ke atasnya.</p> <p>2. Semua komponen menerima isyarat dari papan Arduino Uno dan menghantar ke stepper motor untuk menggerakkan alat.</p> | <p>1. Berjaya</p> <p>2. Berjaya</p> |
| 2. | L293D Perlindungan Motor | 1. Dapat mengawal kedua-dua motor secara serentak ke arah mana pun.  | 1. Kedua-dua motor dapat bergerak tanpa kekangan.  | 1. Berjaya                          |
| 3. | 'Stepper Motor'          | 1. Dapat bergerak mengikut koordinat yang dihantar oleh gcode.   | 1. Kedua-dua motor dapat bergerak tanpa kekangan.  | 1. Berjaya                          |

Jadual 2 Hasil pengujian projek

| No | Objektif  | Keputusan   |
|----|---|---|
| 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mereka bentuk alat yang mampu menghasilkan lukisan bergaris lurus</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lukisan bergaris lurus berjaya dilukis di atas kertas A6</li> </ul>  |
| 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Membangunkan mesin melukis mudahalih yang boleh digunakan di mana-mana sahaja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wayar usb yang di pasang pada soket usb Arduino Uno boleh dibuka dan di pasang semula membuatkan mesin bersifat mudahalih</li> </ul> |
| 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menguji kecekapan alat untuk mengecam arahan gerakan daripada Arduino</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kecekapan alat untuk mengecam arahan Arduino adalah sebanyak 70 peratus; diuji dengan menggunakan 10 gambar berbeza</li> </ul>       |

## 6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pelukis mini pintar menggunakan Arduino ini telah berjaya dibangunkan kerana telah memenuhi kesemua skop projek. Terdapat beberapa kelebihan yang telah dikenalpasti. Dengan menggunakan platform Arduino sebagai platform utama bagi pembangunan projek ini, pelbagai cara dan idea terlahir yang boleh dilaksanakan dengan kos yang rendah. Seterusnya, tiada masalah keselamatan dialami selama menggunakan peranti Arduino

sepanjang pembangunan projek. Perkara ini dapat dilihat semasa pembangunan projek, kesemua peranti digunakan dapat berfungsi dengan baik dan cermat walaupun pada masa yang sama kos peranti-peranti yang digunakan adalah rendah. Seterusnya, mesin amat cekap dalam menghasilkan lukisan berjenis G-CODE dengan hanya meletakkan imej yang diinginkan ke perisian G-CODE. Selesai sahaja mengekod imej, imej dengan mudah akan dilukis di atas kertas berukuran A6. Proses menggunakan mesin ini juga amat mudah dan senang difahami walaupun pengguna yang menggunakannya tiada asas dalam pengendalian peranti Arduino.

Namun, terdapat kelemahan yang terhasil semasa melaksanakan projek ini. Antaranya ialah lukisan dihasilkan tidak sepenuhnya memenuhi keserupaan gambaran imej sebenar. Selain itu, seperti sedia maklum, projek ini menggunakan pen 'marker' untuk menghasilkan lukisan. Ketebalan mata pen yang digunakan tidak dapat menghasilkan lukisan beresolusi tinggi. .

## 6 RUJUKAN

J.R. McGhee, M. Sinclair, D.J. Southee, K.G.U. Wijayantha. 2018. "Strain sensing characteristics of 3D-printed conductive plastics", *Electronics Letters*, vol. 54, no. 9, pp. 570-572.

Quanyi Mu, Lei Wang, Conner K. Dunn, Xiao Kuang, Feng Duan, Zhong Zhang, H. Jerry

Qi, Tiejun Wang. 2017. "Digital light processing 3D printing of conductive complex structures", *Additive Manufacturing*.

Ehab Saleh, Peter Woolliams, Bob Clarke, Andrew Gregory, Steve Greedy, Chris Smartt, Ricky Wildma, Ian Ashcroft, Richard Hague, Phill Dickens, Christopher Tuck. 2016. "3D inkjet-printed UV-curable inks for multi-functional electromagnetic applications", *Additive Manufacturing*.



- Chen, S., Xu, H., Liu, D., Hu, B. & Wang, H. 2014. A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with China Perspective. *IEEE Internet of Things Journal* 1(4): 349– 359. doi:10.1109/JIOT.2014.2337336
- Ng, W. M. & Hamzah, R. 2016. Design and Development of XY Plotter Mechanical System Design PART 2 (January). doi:10.13140/RG.2.1.3255.8167
- Abd-alstar, S. & Yahya, A. 2018. Design and Analysis Mini CNC Plotter Machine. Runwal, M. P. 2017. Design and Manufacturing of Mini CNC Plotter Machine. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology V (IV)*: 814– 817. doi:10.22214/ijraset.2017.4149
- Aneeta Pinhiero, Beljo Jose, Tinsemon Chacko, Nazim TN, “Mini CNC Plotter”, *International Journal of Innovative Research in Electrical, Electronics, Instrumentation and Control Engineering (IJIREEICE)*, Vol. 4, Issue 4, April 2016
- W. Durfee, "Arduino Microcontroller Guide", University of Minnesota, ver. oct-2011
- LCSC Electronics, 2018. China's Leading Electronic Components Distributor. Report on Arduino UNO "Arduino UNO Datasheet", China [https://components101.com/microcontroller/Arduino- uno](https://components101.com/microcontroller/Arduino-uno) (view at 20 May, 2019).
- Smith A.G. 2011. Introduction to Arduino: A piece of cake!, Alan G. Smith.