

Pengiris Pisang

**Suhairi Ismail^{1,2*}, Mohd Shahir Yahya^{1,2}, Tuan Mohd Hafeez
Tuan Ibrahim^{1,2}, Muhammad Iqram Hafiz Rusnizam²,
Muhammad Danial Mat Ali², Nur Nasrin Danisha Zaki Rusli²**

¹Sustainable Product Development (S-PRouD), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Centre for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA.

²Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Centre for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2023.04.03.029>

Received 01 March 2023; Accepted 01 May 2023; Available online 30 June 2023

***Abstract :** In today's food industry, banana-based products are often found in various types such as fried bananas, banana chips, banana juice and etc. To prepare banana-based food especially banana chips, the process of slicing is important. This process is not an issue for housewives because they have time to do it and in small quantities but for a company, time and quantity are very important. The process of slicing using a chopper and done on a pan containing hot oil will raise the risk of accidents, injuries and steam heat to the user, which will indirectly affect production productivity. There are various types of slicing machines that have been developed, but most of the machines that are developed are large and are not suitable to use by a small businesses, which do not have a large processing space. The development of this banana slicer prototype is expected to reduce the problems mentioned and indirectly increase the output of banana chip for entrepreneurs. Prototype design based on interviews conducted with banana chip entrepreneurs in Panchor, Pagoh. SolidWork software is used for the product design process, this software was chosen because it is user friendly. The materials to produce the prototype were selected based on price and suitability for use in food-based products. The part joining process uses welding and screws while an electric motor is used to move the slicer unit, this unit is a cutting component that has a cutting blade, which is the main component of this prototype. After the cutting test was carried out, it can be concluded that this prototype machine can produce bananas chips in a comparable quantity to the manual production process and the process of adding bananas can also be done outside of the hot pan to avoid the heat and risk of accidents.*

***Keywords:** Banana chips, Prototype, Entrepreneur*

Abstrak : Dalam industri makanan masa kini, produk berasaskan pisang sering ditemui dalam berbagai jenis umpamanya pisang goreng, kerepek pisang, jus pisang dan sebagainya. Untuk menyediakan makanan berasaskan pisang sebagai kegunaan harian, proses mengiris pisang adalah proses yang penting. Proses ini bukannya

menjadi masalah bagi suri rumah kerana mempunyai masa untuk melakukannya dan pada kuantiti yang rendah tetapi bagi sesebuah perusahaan masa dan kuantiti merupakan perkara yang amat penting. Proses menghiris menggunakan penyagat dan sagatan dilakukan diatas kualiti yang mengandungi minyak panas akan mengundang risiko kemalangan, kecederaan dan bahang panas kepada pengusaha, secara tidak langsung akan menjejaskan produktiviti pengeluaran. Terdapat berbagai jenis mesin pengiris yang telah dibangunkan, tetapi kebanyakan mesin yang dibangunkan bersaiz besar dan tidak sesuai untuk digunakan oleh pengusaha kecil-kecilan yang tidak mempunyai ruang pemrosesan yang luas. Pembangunan prototaip pengiris pisang ini diharapkan dapat mengurangkan masalah yang dinyatakan dan secara tidak langsung dapat meningkatkan hasil keluaran bagi pengusaha kerepek pisang. Rekabentuk prototaip berdasarkan temubual yang dijalankan terhadap pengusaha kerepek pisang di Panchor, Pagoh. Perisian SolidWork digunakan bagi proses penghasilan lukisan rekabentuk, perisian ini dipilih kerana ianya mesra pengguna. Bahan-bahan untuk menghasilkan prototaip dipilih berdasarkan harga dan kesesuaian digunakan pada produk berasaskan makanan. Proses penyambungan bahan-bahan menggunakan welding dan skrew, sementara motor elektrik digunakan bagi menggerakkan *slicer unit* iaitu unit pemotong yang ada padanya pisau pemotong iaitu komponen utama bagi prototaip ini. Selepas pengujian pemotongan dijalankan dapat dibuat kesimpulan mesin prototaip ini dapat menghasilkan pisang yang dipotong untuk dijadikan kerepek pada kuantiti yang setanding dengan proses penghasilan secara manual dan proses memasukkan pisang juga dapat dilakukan diluar dari kualiti panas bagi menghindar bahang panas dan mengurangkan risiko kemalangan.

Kata kunci: Kerepek pisang, Prototaip, Usahawan

1. Pengenalan

Pisang (*Musa Paradisiaca*) juga dipanggil "*Apple of Paradise*" kerana ia adalah salah satu buah-buahan tertua yang ditanam oleh manusia. Ia berasal dari kawasan panas tropika di Asia Tenggara [1]. Pisang juga dikenali dengan nama *plantains*, jenis pisang yang dikenali sebagai *plantains* saiznya adalah lebih besar dari pisang biasa, mempunyai kulit yang lebih tebal, lebih berkanji, jarang dimakan segar dan lebih rendah kandungan gula berbanding pisang biasa [2]. Pada kebiasaannya *Plantains* dimakan dalam berbagai bentuk seperti pisang goreng, pisang rebus, pisang panggang dan kerpek pisang. Ia juga boleh diproses melalui hirisan, dikeringkan dan pengisaran [3]. Bagi meningkatkan kebolehpasaran dan meminimumkan kerugian kepelbagaian produk dari pisang telah dihasilkan, pisang boleh diawet dan digoreng menjadi kerepek pisang. Kerepek pisang ialah makanan ringan yang diperbuat daripada hirisan pisang, biasanya digoreng dalam minyak. Ia boleh disalut dengan gula, garam atau madu dan mempunyai rasa manis, masin [4].

Kerepek pisang adalah antara makanan ringan yang popular di kalangan rakyat Malaysia sejak dahulu lagi [5] Ianya popular di kalangan pelbagai lapisan masyarakat dan peringkat umur. Bagi menghasilkan kerepek, pisang matang mentah perlu melalui beberapa proses, bermula dengan proses mengopek kulit pisang, menyagat (hirisan), mengoreng, tos dan akhir sekali proses pembungkusan. Proses penghirisan adalah salah satu proses terpenting dalam penghasilan kerepek, kerana proses inilah akan menentukan kadar keluaran dan rupabentuk kerepek yang akan dihasilkan. Penghirisan pisang telah dilakukan sejak sekian lama dengan menggunakan kaedah manual seperti pisau, penyagat dan parut yang menghasilkan kepingan-kepingan nipis [6]. Kaedah konvensional memotong pisang menjadi kerepek adalah dengan menggunakan pisau dapur yang tajam untuk memotong pulpa buah pisang [7].

Pada masa kini, terdapat berbagai jenis mesin penyagat telah dibangunkan, kebanyakan mesin yang dibangunkan sama ada secara automatik atau separa automatik bersaiz besar dan mahal harganya.

1.1 Pernyataan Masalah

Berdasarkan pemerhatian dan temubual yang dilakukan terhadap pengusaha kerepek pisang di Panchor, Pagoh, kesemua kerja-kerja penghasilan kerepek ini dilakukan secara manual. Pengeluaran kerepek ini tidak dapat menampung permintaan terutamanya pada musim perayaan. Pisang yang hendak dijadikan kerepek disagat secara terus kedalam kualii yang mengandungi minyak panas, keadaan ini dilakukan supaya pisang yang disagat tidak melekat diantara satu sama lain. Kaedah kerja yang dilakukan akan menyebabkan ketidak selesaian kepada penyagat kerana wap dari minyak yang panas akan mengakibatkan kulit terasa bahangnya dan bahaya terkena minyak panas. Proses menghiris secara manual juga akan mengundang risiko kecederaan kepada jari semasa proses menyagat, pernyataan ini disokong oleh Sonawane, S. P., Sharma, G. P., & Pandya, A. C. (2011), Okafor, B. E. dan Okafor, V. C. (2013), Etoamaihe U.J. dan Isaac S.O. (2020) Kaedah tradisional memotong pisang menjadi kerepek yang telah diperhatikan menyebabkan kebosanan, terdedah kepada kecederaan jari, masa yang panjang, kerepek bersaiz tidak seragam dan menyebabkan pengeluaran yang rendah [1][3][8]. **Rajah 1** menunjukkan proses sagatan pisang secara manual dilakukan, diletakan juga kipas disisi dapur bagi mengurangkan bahang dari wap minyak panas yang bersuhu sekitar 110 hingga 160 °C [4].



Rajah 1: Proses sagatan secara manual diatas kualii

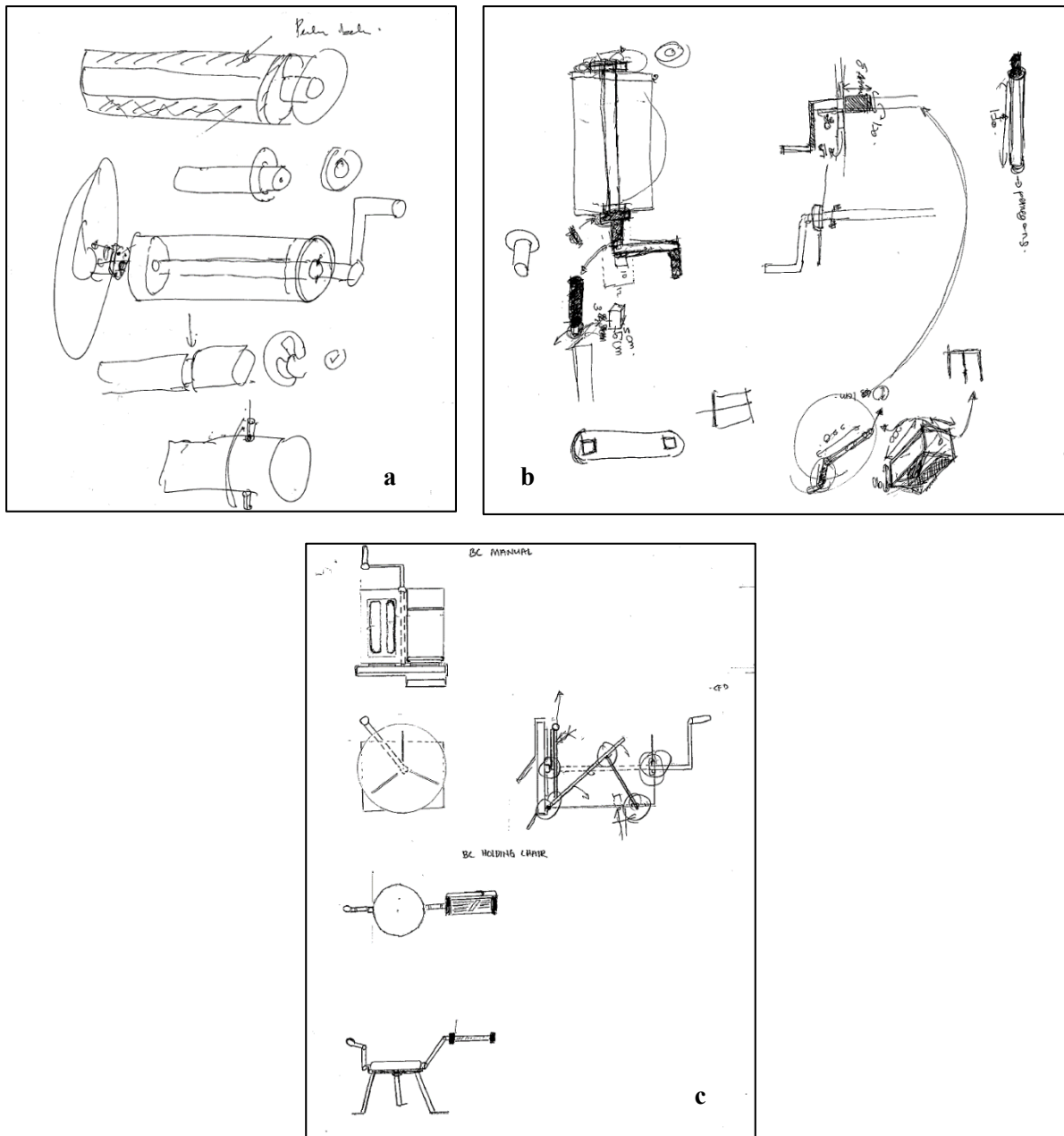
Bagi membantu mengatasi masalah yang dinyatakan sebuah prototaip mesin penghiris pisang direkabentuk dan difabrikasikan.

1.2 Objektif

Objektif projek ini adalah untuk merekabentuk prototaip mesin pengiris pisang bersaiz kecil bagi menggantikan proses menyagat pisang untuk dijadikan kerepek yang dijalankan secara manual agar hasil pengeluaran kerepek dapat ditingkatkan, serta dapat yang mengurangkan risiko kecederaan kepada pengguna semasa proses menyagat dan memasukkan kepingan pisang yang disagat kedalam kualii.

2. Bahan dan Metodologi

Setelah maklumat permasalahan diperolehi, proses penghasilan rekabentuk bermula. Formulasi reka bentuk merupakan proses pemilihan reka bentuk dari tercetusnya idea daripada pereka dan berdasarkan keperluan pelanggan. Dalam pembuatan sesuatu produk, pemilihan reka bentuk adalah sesuatu yang sangat penting. Ini bagi memastikan produk yang dicipta itu dapat menarik pengguna untuk membeli dan menggunakannya [9]. Langkah awal yang diambil bagi menghasilkan mesin pengiris ini ialah, pencambahan idea, dimana idea-idea rekabentuk dikumpulkan dan dibincangkan bersama ahli kumpulan. **Rajah 2(a)**, **Rajah 2(b)** dan **Rajah 2(c)** menunjukkan rekabentuk awal yang dicadangkan sebelum keputusan diambil. Rekabentuk pada Rajah 3c dijadikan sebagai asas pembentukan rekabentuk akhir.



Rajah 2: Lakaran cadangan rekabentuk awal (a) rekabentuk 1 (b) rekabentuk 2 (c) Lakaran cadangan rekabentuk dipilih

2.1 Bahan

Pemilihan boleh dianggap sebagai aspek yang sangat penting dalam reka bentuk [10], terutamanya apabila mesin akan memproses barang yang berasaskan makanan. Oleh itu, bahan fabrikasi perlulah dipilih dengan teliti untuk memastikan standard kualiti yang tinggi dan tiada bahan toksik. Perkara lain yang perlu dititik beratkan selain aspek keselamatan makanan ialah: sifat fizikal dan mekanikal bahan, ketahanan, mudah didapati, penyelenggaraan dan kos.

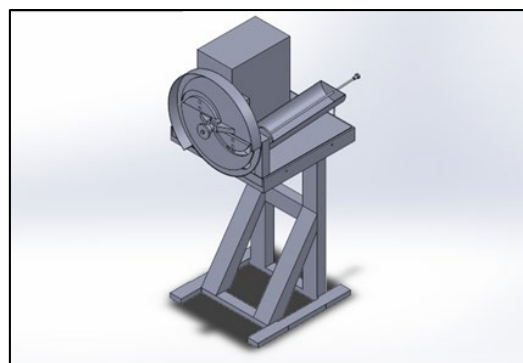
Jadual 1: Bahan-bahan yang dipilih bagi membentuk mesin prototaip

| Bahan/Komponen | Lokasi/Kegunaan | Kelebihan |
|-----------------------|---|---|
| 304 Stainless Steel | Main Housing, Plate Slicer, Slicer, Shaft, C-Clip | Sesuai untuk komponen yang bersentuhan dengan makanan |
| DC motor | Memutarkan Plate Slicer | Murah |
| Solid Shaft Aluminium | Pin Plate, Main Plate | Kuat |
| Mild Steel | Frame, Bearing Housing, Motor Cover | Murah dan mudah dibentuk |
| Power supply | Menyalurkan tenaga ke AC Motor | |
| Stainless Steel | Bearing, Spring | Tahan lasak dan tahan lama |
| Aluminium Hollow | Coupling | |

Bahan pada **Jadual 1** dipilih berdasarkan keupayaannya dan kelebihan dari segi kos, tidak berbahaya jika bersentuhan dengan produk berasaskan makanan dan mudah didapati.

2.2 Metodologi

Setelah proses pertama dalam rekabentuk selesai iaitu pemilihan rekabentuk, proses berikutnya ialah lakaran rekabentuk terperinci menggunakan perisian *SolidWork*. Semasa rekabentuk terperinci dilaksanakan, perkara utama yang perlu diberi perhatian bagi mencapai objektif pembangunan prototaip ialah ruang masukan pisang untuk disayat serta kedudukannya bagi mengelakkan kecederaan, kaedah sagatan bagi meningkatkan produktiviti dan saiz prototaip itu sendiri. **Rajah 3** menunjukkan lukisan akhir tiga dimensi prototaip yang telah dihasilkan menggunakan perisian *Solidwork*.



Rajah 3: Lukisan akhir prototaip

Dari lukisan keseluruhan ini dijana pula lukisan komponen, bagi memenuhi kehendak proses fabrikasi, Lukisan komponen ini akan dijadikan panduan bagi menghasilkan bahagian-bahagian mesin prototaip melalui proses, pemotongan yang menggunakan mesin mencanai. sambungan melalui proses kimpalan dan skru, membuat lubang melalui proses penebukan menggunakan mesin gerudi, proses

bending menggunakan mesin *bending*. **Rajah 4(a)** dan **Rajah 4(b)** menunjukkan prototaip yang telah dipasang.



Rajah 4: (a) dan (b) Prototaip yang telah siap untuk pengujian

3. Keputusan dan Perbincangan

Prototaip diuji bagi mendapatkan dan menganalisa keputusan untuk mencapai sasaran objektif penghasilan mesin prototaip iaitu saiz yang kecil atau sederhana bersesuaian dengan ruang yang ada bagi pengusaha kecil, faktor kecederaan semasa proses menyagat, faktor keselesaan dan keselamatan semasa proses sagatan diatas kualiti panas dan akhir sekali ialah kapasiti pengeluaran sekurang-kurangnya setanding dengan proses sagatan secara manual. Hasil dan keputusan ujian adalah seperti berikut. Saiz prototaip yang dihasilkan ialah 35 cm (lebar), 40 cm (panjang), 100 cm (tinggi) berbanding saiz mesin di pasaran sekitar lebar 30~88 cm, Panjang 40~102 cm dan tinggi 59~137 cm[11]. Bagi menghindarkan kecederaan semasa menyagat, direkabentuk ruang masukkan pisang yang terlindung dari *plate slicer* seperti yang ditunjukkan pada **Rajah 4(b)**. Rekabentuk kedudukan ruang masukkan pisang yang melebihi 35 cm (ketinggian lantai hingga puncak kualiti) seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1** dan berada di luar diameter kualiti akan mengurangkan risiko keselamatan dan kepanasan semasa proses menyagat.

Jadual 2: Jumlah kepingan sagatan dalam masa 15 saat

| Kaedah sagatan | Jumlah kepingan sagatan | | | | | Purata kepingan |
|----------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| | Sagatan 1 | Sagatan 2 | Sagatan 3 | Sagatan 4 | Sagatan 5 | |
| Manual | 32 | 35 | 34 | 36 | 33 | 34 |
| Mesin | 23 | 24 | 23 | 22 | 21 | 23 |

Jadual 2 menunjukkan keputusan perbandingan keluaran sagatan pisang menggunakan kaedah manual dan mesin prototaip yang dibangunkan, purata sagatan bagi kedua-dua kaedah ini sangat ketara walaupun bagaimanapun maklumat yang didapati oleh pengusaha menyatakan kaedah manual meletihkan berbanding menggunakan mesin prototaip walaupun kuantiti penghasilannya lebih tinggi.

4. Kesimpulan

Projek pembangunan dan rekabentuk prototaip mesin penghiris pisang in pada keseluruhannya dapat membantu menghindar atau mengurangkan risiko kecederaan dan keselamatan pengusaha kerepek pisang semasa proses menyagat dilakukan, pada waktu yang sama mesin ini dapat mengurangkan ketidakselesaan dan kelesuan disebabkan haba panas yang terhasil dari minyak yang mendidih. Saiznya yang agak kecil juga memberi kelebihan kepada pengusaha yang mempunyai ruang pemprosesan yang terhad. Walaupun bagaimanapun kuantiti pengeluaran dari mesin prototaip ini adalah

kurang jika dibandingkan dengan proses sagatan secara manual, bagi meningkatkan kuantiti pemotongan dicadangkan motor yang memutarakan *plate slicer* dipertingkatkan RPM nya dari 60 ke 150. Perlu diberi perhatian ialah kualiti hasil hirisan dari segi bentuk dan ketebalan serta keadaan bagaimana hasil hirisan jatuh kedalam kualiti dimana berkemungkinan jatuhnya secara berselerak.

Penghargaan

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih diatas sokongan yang diberikan oleh semua pihak dan Center of Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Rujukan

- [1] Sonawane, S. P., Sharma, G. P., & Pandya, A. C. (2011). Design and development of power operated banana slicer for small scale food processing industries. *Research in Agricultural Engineering*, 57(4), 144-152
- [2] Piatti-Farnell, L. *Banana: A global history*. Waterside. London: Reaktion Books, 2016, pp10-15.
- [3] Okafor, B. E., & Okafor, V. C. (2013). Design of a plantain chips slicing machine. *International Journal of Engineering and Technology*, 3(10), 928-932.
- [4] J Bollido, M. E., & Cebu, E. H. (2020). Technology Impact Assessment of Banana Slicing Machine. *Technology*, 16(06).
- [5] Mohan, T. R. C., Hassan, M. F., Ali, M. H. M., & Jamaludin, M. A. (2020). Innovated Machine for Assisting in the Making of Kerepek Pisang. *Journal of Design for Sustainable and Environment*, 2(1).
- [6] Ismail, S. O., Ojolo, S. J., Ogundare, A. A., & Oke, P. K. (2016). Design and development of an improved plantain slicing machine. *Journal of Engineering Research*, 18(2), 19-27.
- [7] Ezugwu, C. A., Osueke, C. O., Onokwai, A. O., Diarah, R. S., Olayanju, T. M. A., Braimoh, S. O., ... & Nnaji, F. C. (2019). Design and fabrication of a motorized/power operated plantain slicer for optimum chips production. <http://www.iaeme.com/IJMET/index.asp1485editor@iaeme.com> *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 10(1), 1485-1495
- [8] Etoamaihe, U. J., & Isaac, S. O. (2020). DEVELOPMENT AND PERFORMANCE EVALUATION OF A MOTORISED PLANTAIN CHIPPING MACHINE USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY. *LAUTECH Journal of Engineering and Technology*, 14(1), 31-38
- [9] Khairi, M.M.Y., "Faktor pemilihan reka bentuk yang perlu diketahui, amat penting sebelum membangunkan sesuatu produk" *Sinar Bestari*, 13 Dec 2021. [Online]. Available: <http://sinarbestari.sinarharian.com.my> [Accessed March 10, 2023]
- [10] Avallone, E. A., Baumeister III, T., & Sadegh, A. (2007). *Marks' standard handbook for mechanical engineers*. McGraw-Hill Education.
- [11] T. R. C. Mohan, M. F. Hassan, M. H. Mohd Ali, and M. A. Jamaludin, "Innovated Machine for Assisting in the Making of Kerepek Pisang", *jdse*, vol. 2, no. 1, Dec. 2020.