

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Masalah

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pondongkrak ekonomi yang sangat efektif di Indonesia. Hal ini dikarenakan UMKM memiliki peran yang sangat berpengaruh untuk mengurangi angka kemiskinan dan juga meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi di negara ini. Dengan melihat beberapa perkembangan akhir-akhir ini banyak usaha – usaha yang dikembangkan oleh beberapa masyarakat Indonesia contohnya yaitu usaha kue, minuman, obat – obatan tradisional (Jamu), bahan cairan kimia, bahan cair untuk resep masakan dan berbagai usaha lainnya yang melibatkan cairan dalam produksi dan transaksi jual belinya[1].

Cairan merupakan zat yang memiliki karakteristik yang bisa mengalir seperti air. Cairan yang umum digunakan untuk usaha yaitu air, parfum, susu, madu, kecap, saos, adonan kue dan lainnya[2]. Seringkali pemilik usaha yang melibatkan cairan tersebut mengalami kerugian. Kerugian tersebut disebabkan oleh takaran yang kurang tepat dikarenakan ketika melakukan pengisian cairan ke dalam kemasan atau cetakan dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan cairan tersebut memiliki ukuran yang tidak sama dan mengakibatkan ketidakpuasan konsumen. Selain itu beberapa pemilik usaha juga sulit untuk menentukan harga jual yang sesuai dengan takaran yang dibuatnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kepuasan konsumen adalah harga yang ditawarkan sebanding dengan ukuran produk. Berdasarkan rekapitulasi indeks *Potential Gain in Customer Value*, harga yang ditawarkan sebanding dengan ukuran produk terletak pada urutan prioritas ke-2 untuk perbaikan kinerja toko[3]. Harga jual yang sesuai dengan ukuran produk sangat penting bagi pemilik usaha. Jadi pemilik usaha harus bisa memberikan harga jual yang sebanding dengan ukuran produk yang dibuatnya.

Dalam melakukan proses produksi untuk menghasilkan produk yang berkualitas, biasanya sebuah perusahaan membuat standar dan batas-batas

penyimpangan produk yang masih dapat diterima untuk menentukan apakah suatu produk dinyatakan baik atau tidak. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan ada beberapa jenis kerusakan produk, salah satunya yaitu cacat ukuran. Cacat ukuran yang tidak sesuai dengan standar disebabkan pada proses pencetakan yang kurang teliti [4].

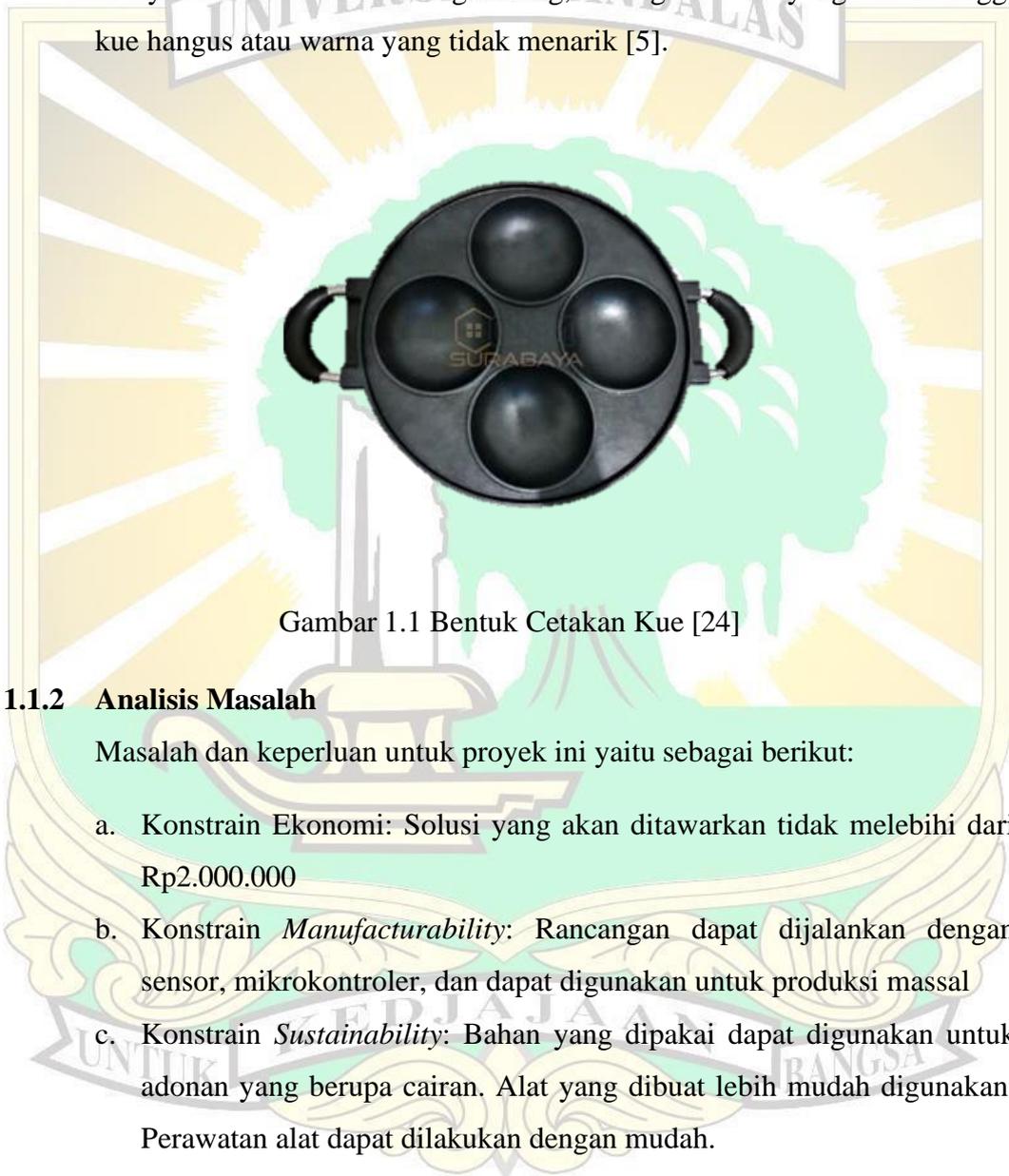
Stakeholder yang terkait dengan masalah ini yaitu pemilik usaha UMKM yang melibatkan cairan dalam produksi dan transaksi jual beli, salah satunya yaitu pemilik usaha kue yang memiliki adonan cair.

Jika masalah ini diselesaikan dengan efektif maka pemilik usaha tidak akan mengalami kerugian serta mempermudah pemilik usaha untuk melakukan pengisian adonan kue dan ukuran kue akan menjadi sama besar sesuai dengan harga jualnya.

1.1.1 Informasi Pendukung Masalah

Pemilik usaha UMKM yang melibatkan cairan dalam produksinya khususnya pada pemilik usaha kue yang memiliki adonan cair menghadapi masalah dengan takaran yang akan dijualnya. Salah satu penyebabnya yaitu *Human Error* yang mana terkadang pemilik usaha tersebut tidak tepat saat menakar produksinya. Takaran yang kurang tepat tersebut berakibat pada ukuran kue yang tidak sama besar atau terjadi cacat ukuran. Faktor utama penyebab terjadinya cacat ukuran yaitu faktor manusia dan metode. Pada faktor manusia, yang menjadi penyebabnya adalah tenaga kerja yang kurang terampil dan proses pencetakan yang dilakukan secara manual dengan perkiraan saja. Berdasarkan pengamatan secara langsung, faktor yang paling berpengaruh yaitu faktor metode. Hal ini terjadi karena aktivitas pembagian adonan yang tidak sama banyak dimana adonan dibagi dengan ukuran dan berat tertentu yang dilakukan secara manual. Sehingga menyebabkan ukuran dan berat tidak sama yang dihasilkan adonan tidak seragam [4]. Hal ini akan berpengaruh pada keuntungan dan kerugian dari pemilik usaha UMKM tersebut. Cetakan untuk membuat kue dan distribusi api juga menjadi penyebab dari timbulnya masalah ini karena cekungan yang tidak sama besar pada cetakan serta karena tidak semua cetakan berada

di lingkaran api yang mana hal tersebut dapat mempengaruhi ukuran kue yang diproduksi. Pembuatan kue perlu memperhatikan suhu dan lama pemanggangan untuk mendapatkan bentuk yang maksimal. Suhu dan lama pemanggangan dapat mempengaruhi karakteristik beberapa jenis kue seperti kue sus, roti manis, dan *food bars*. Suhu yang terlalu rendah menyebabkan kue tidak mengembang, sedangkan suhu yang terlalu tinggi kue hangus atau warna yang tidak menarik [5].



Gambar 1.1 Bentuk Cetakan Kue [24]

1.1.2 Analisis Masalah

Masalah dan keperluan untuk proyek ini yaitu sebagai berikut:

- Konstrain Ekonomi: Solusi yang akan ditawarkan tidak melebihi dari Rp2.000.000
- Konstrain *Manufacturability*: Rancangan dapat dijalankan dengan sensor, mikrokontroler, dan dapat digunakan untuk produksi massal
- Konstrain *Sustainability*: Bahan yang dipakai dapat digunakan untuk adonan yang berupa cairan. Alat yang dibuat lebih mudah digunakan. Perawatan alat dapat dilakukan dengan mudah.
- Konstrain Kesehatan: Alat yang dibuat aman untuk bahan makanan.
- Konstrain Waktu: Dapat dikerjakan dalam waktu 6 bulan oleh satu orang dengan jam kerja kurang lebih 5 jam per harinya.
- Konstrain Etika: Solusi tidak mengganggu privasi dan stakeholder.

- g. Konstrain Kesejahteraan: Menguntungkan pemilik usaha kue dan memberi kepuasan konsumen.

1.1.3 Kebutuhan Yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan adalah sebagai berikut:

- a. Alat harus mampu bekerja pada adonan yang berupa cairan yang memiliki nilai viskositas 1500 – 3000 cP.
- b. Alat mampu mengisi adonan kue sama banyak sesuai kebutuhan.
- c. Alat dapat menampilkan jumlah volume adonan kue yang dikeluarkan.

1.1.4 Tujuan

Berdasarkan kebutuhan yang harus dipenuhi, tujuan yang ingin dicapai untuk penentuan solusi yaitu membuat alat yang bisa mengisi adonan kue yang berupa cairan ke dalam cetakan sesuai kebutuhan.

1.2 Solusi

1.2.1 Karakteristik Produk

1. Fitur Utama

Fitur utama dari alat yang akan dibuat yaitu alat memiliki kemampuan untuk mengisi adonan kue sesuai kebutuhan. Alat ini harus mampu mengeluarkan adonan sama banyak pada setiap cetakan agar ukuran kue yang dihasilkan sama besar.

2. Fitur Dasar

- a. *Sensing Capability*: Kemampuan sensor untuk mendeteksi jumlah adonan pada alat yang akan dibuat sangat penting untuk mengukur, mengontrol dan memastikan pengisian cairan yang akurat dan konsisten ke dalam cetakan.
- b. *Computing Performance*: Kemampuan sistem komputasi pada alat yang akan dibuat sangat penting untuk memastikan operasi yang efisien dan akurat. Solusi yang dipilih akan menggunakan berbagai komponen serta sensor yang mana kecepatan dan keandalan komunikasi antar komponen yang akan digunakan bergantung pada *computing performance*.

- c. Biaya murah: Solusi yang akan dibuat memiliki biaya yang murah tetapi tidak menurunkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Harga yang ditawarkan tidak lebih dari Rp2.000.000

3. Fitur Tambahan

- a. *Low Power Consumption*: Untuk mencapai konsumsi daya yang rendah pada alat yang akan dibuat dapat menggunakan komponen yang ramah lingkungan yang memiliki konsumsi daya yang lebih rendah.
- b. Tahan panas: Solusi yang dibuat bisa tahan terhadap panas, karena alat akan diimplementasikan di dekat kompor.

4. Sifat Solusi Yang Diharapkan

- a. Akurasi Pengisian: Alat harus mampu mengisi cairan dengan akurasi yang tinggi sesuai dengan jumlah yang diinginkan.
- b. Kemudahan Penggunaan: Solusi yang diharapkan harus mudah digunakan oleh pengguna.
- c. Keandalan: Alat harus dapat bekerja secara konsisten tanpa mengalami gangguan atau kerusakan serta tahan lama dan tidak gampang rusak.

1.2.2 Usulan Solusi

1.2.2.1 Solusi 1 (Alat pengukur berat digital)

Solusi pertama untuk permasalahan ini yaitu dengan cara menggunakan alat pengukur berat digital. Alat ini menggunakan sensor berat seperti *load cell* yang berfungsi untuk menimbang adonan. *Load Cell* adalah sebuah perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi listrik menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya atau berat menjadi sinyal listrik. Data berat dikirim ke mikrokontroler yang kemudian menampilkan hasil berat pada layar LCD. LCD adalah salah satu jenis tampilan elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logis yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Keuntungan pada sistem ini yaitu akurat dalam mengukur berat adonan dan dapat menyesuaikan dengan berbagai jenis kue. Pada solusi ini memiliki kekurangan yaitu waktu yang digunakan untuk

mengisi adonan kue sesuai yang dibutuhkan lama, karena kue yang diproduksi dalam jumlah banyak. Pengguna mengambil adonan tersebut hanya menggunakan *feeling* sehingga butuh penyesuaian hingga berat adonan yang diambil sesuai dengan yang dibutuhkan [6].

1.2.2.2 Solusi 2 (Alat *filling* adonan otomatis)

Solusi yang kedua yaitu membuat alat *filling* adonan otomatis berbasis mikrokontroler. Alat ini menggunakan sistem pompa yang dikontrol oleh mikrokontroler untuk mengalirkan adonan. Pompa air merupakan alat yang mengatur sirkulasi adonan untuk melakukan aktivitas menghisap dan menekan adonan yang dialirkan melalui sensor *water flow*. Sensor *Water flow* memiliki fungsi untuk menghitung debit aliran cairan yang akan menggerakkan motor lalu diubah menjadi angka satuan Liter. Pada sistem ini pengguna dapat mengatur jumlah adonan yang diinginkan menggunakan *keypad*. *Keypad* merupakan alat elektronika yang memerlukan interaksi pengguna untuk memasukkan angka. Sistem ini dapat melakukan pengaturan adonan dengan tepat dan konsisten dan juga dapat mengurangi kesalahan manusia. Sistem kerja pada alat ini yaitu mesin akan mengeluarkan adonan kue ke cetakan sesuai kebutuhan. Kelebihan dari solusi ini yaitu sistem ini dapat memberikan konsistensi dalam pengisian adonan kedalam cetakan, pengguna juga dapat mengatur jumlah adonan yang diinginkan. Alat ini dapat mengisi adonan dengan cepat dan akurat yang dapat meningkatkan efisiensi produksi terutama dalam produksi skala banyak. Kekurangan dari solusi ini yaitu sistem ini memiliki keterbatasan untuk adonan yang digunakan, sistem ini tidak sesuai untuk adonan yang memiliki tekstur kasar atau berisi partikel besar karena dapat merusak kerja sistem [1].

1.2.2.3 Solusi 3 (Alat cetakan kue otomatis)

Solusi ketiga yaitu dengan menggunakan alat cetakan kue otomatis. Alat ini mencakup sistem cetak kue yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Mikrokontroler dapat diprogram untuk mengeluarkan jumlah adonan yang sama ke dalam cetakan kue. Sistem ini menggunakan motor dan *nozzle* sebagai bagian yang dapat dikontrol secara elektronik. Cara kerja dari

sistem ini yaitu adonan dimasukkan kedalam bak penampung yang dilengkapi pipa keluaran seperti *nozzle*. Adonan ditekan sehingga akan keluar melalui *nozzle*. Adonan yang keluar dari *nozzle* diterima di atas cetakan. Kontrol elektronik pada sistem ini menggunakan mikrokontroler sebagai otak pemroses, sensor dan driver motor dan *nozzle*. Kemudian terdapat timer untuk mengatur waktu pengisian adonan, jeda motor dan jeda *nozzle*. Kelebihan solusi ini yaitu dapat menghasilkan bentuk kue dengan ukuran, bentuk dan berat yang konsisten, namun kekurangannya yaitu sistem ini memerlukan perawatan atau pemeliharaan yang teratur dan dapat mengalami kerusakan teknis. Hal ini akan mengakibatkan biaya tambahan dan waktu henti produksi [7].

1.2.3 Analisis Usulan Solusi

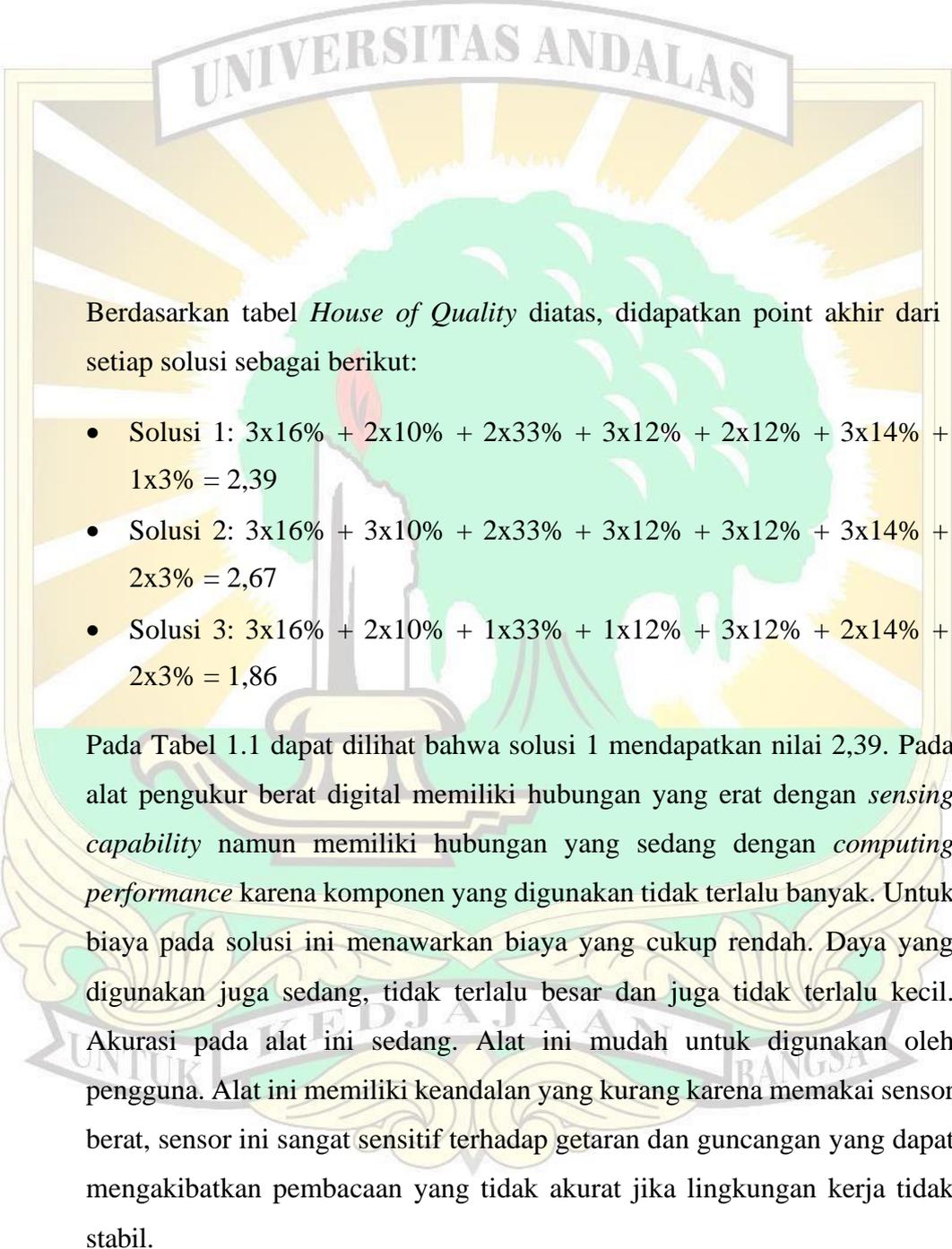
Berdasarkan 3 usulan solusi yang ada, perlu dilakukan analisis untuk menentukan solusi mana yang lebih baik dan cocok untuk permasalahan pada topik ini. Metode yang digunakan pada analisis ini adalah *House of Quality*.

Tabel 1.1 *House of Quality*

Konstraint/Karakteristik		▲	▲	▼	▼	▲	▲	
		Sensing Capability	Computing Performance	Low cost	Power consumption	Akurasi	Mudah digunakan	Keandalan
Harga < 2.000.000	5	△	△	●	●	○	○	△
Dapat dijalankan dengan sensor	5	●	△	△	△	○		
Tahan lama	3		○	●				
Dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan	5	△		○				
Aman untuk makanan	3			○			△	
Menguntungkan pemilik usaha kue	3			●			●	
Importance Rating		25	16	54	20	20	22	5
Percentage Rating		16%	10%	33%	12%	12%	14%	3%
Solusi 1		●	○	○	●	○	●	△
Solusi 2		●	●	○	●	●	●	○
Solusi 3		●	○	△	△	●	○	○
								2,39
								2,67
								1,86

Keterangan:

Tabel 1.2 Simbol Matriks Hubungan



Berdasarkan tabel *House of Quality* diatas, didapatkan point akhir dari setiap solusi sebagai berikut:

- Solusi 1: $3 \times 16\% + 2 \times 10\% + 2 \times 33\% + 3 \times 12\% + 2 \times 12\% + 3 \times 14\% + 1 \times 3\% = 2,39$
- Solusi 2: $3 \times 16\% + 3 \times 10\% + 2 \times 33\% + 3 \times 12\% + 3 \times 12\% + 3 \times 14\% + 2 \times 3\% = 2,67$
- Solusi 3: $3 \times 16\% + 2 \times 10\% + 1 \times 33\% + 1 \times 12\% + 3 \times 12\% + 2 \times 14\% + 2 \times 3\% = 1,86$

Pada Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa solusi 1 mendapatkan nilai 2,39. Pada alat pengukur berat digital memiliki hubungan yang erat dengan *sensing capability* namun memiliki hubungan yang sedang dengan *computing performance* karena komponen yang digunakan tidak terlalu banyak. Untuk biaya pada solusi ini menawarkan biaya yang cukup rendah. Daya yang digunakan juga sedang, tidak terlalu besar dan juga tidak terlalu kecil. Akurasi pada alat ini sedang. Alat ini mudah untuk digunakan oleh pengguna. Alat ini memiliki keandalan yang kurang karena memakai sensor berat, sensor ini sangat sensitif terhadap getaran dan guncangan yang dapat mengakibatkan pembacaan yang tidak akurat jika lingkungan kerja tidak stabil.

Solusi 2 mendapatkan nilai 2,67 yang mana solusi ini menempati nilai tertinggi. Pada alat *filling* adonan ini memiliki hubungan yang erat dengan

sensing capability dan *computing performance*. Harga yang ditawarkan untuk solusi ini normal, tidak terlalu mahal dan tidak terlalu murah. Alat ini menggunakan daya yang hemat serta memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Alat ini mudah untuk digunakan. Alat ini memiliki keandalan yang sedang.

Solusi 3 mendapatkan nilai 1,86 yang mana solusi ini menempati nilai terendah. Pada alat cetakan kue otomatis memiliki hubungan yang erat dengan *sensing capability* dan hubungan normal dengan *computing performance*. Harga untuk alat ini cukup mahal karena membutuhkan banyak komponen dalam pengerjaannya. Daya yang digunakan cukup besar pada alat ini. Tingkat akurasi pada alat ini tinggi. Alat dapat digunakan dengan mudah, serta memiliki keandalan yang sedang.

1.2.4 Solusi Yang Dipilih

Berdasarkan hasil dari analisis usulan solusi yang telah dijelaskan, didapatkan solusi dengan nilai tertinggi yaitu solusi kedua dengan nilai 2,67 dimana solusinya adalah membuat alat *filling* adonan otomatis berbasis mikrokontroler. Alasan solusi ini diambil karena alat dapat melakukan pengisian adonan kedalam cetakan dengan konsisten karena menggunakan sensor *water flow* yang mana sensor tersebut dapat menghitung debit aliran yang mengalir. Dan juga pengguna dapat menentukan jumlah adonan yang diinginkan. Dengan terpilihnya solusi tersebut diharapkan bisa menyelesaikan masalah yang diangkat pada topik ini.