



Manajemen Strategis Bisnis Menggunakan Modified QFD Terintegrasi dengan SWOT dan TOPSIS: Studi Kasus UMKM Agroindustri XYZ

Azrifirwan¹, Fauzan Aulia², Santosa¹

¹ Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

² Magister Pascasarjana Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

ABSTRAK

Manajemen strategi merupakan program sebuah bisnis untuk dapat mengelola sumber daya yang tersedia sehingga mendapatkan tujuan dari bisnis. Manajemen strategis dilakukan dengan adanya analisis dari tahapan evaluasi bisnis, perumusan strategi, dan pemilihan strategi. Tantangan sebuah bisnis, terutama industri olahan pangan yang makin kompleks memerlukan metode-metode baru yang dapat merumuskan dan menentukan strategi dengan mempertimbangkan segala aspek yang mempunyai pengaruh. Metode *Quality Function Deployment Modified* yang terintegrasi dengan *Strengths-Weakness-Opportunities-Threats* (SWOT). Integrasi ini mendefinisikan sebuah bisnis sebagai *customer* yang memiliki *needs* untuk dapat berkembang. Melalui *House of Quality* (HOQ) divisualisasikan aspek pada SWOT menjadi *needs* pada HOQ dan faktor pada SWOT menjadi ECs pada HOQ. Hasil yang didapatkan berupa *Weight of Each* ECs menjadi nilai yang mempengaruhi dalam pemilihan strategi. Berdasarkan analisis SWOT, dirumuskan strategi dalam 4 kuadran yang menjadi alternatif-alternatif untuk ditentukan prioritasnya. Alternatif strategi dinilai agar dapat ditentukan prioritas dalam implementasinya menggunakan metode TOPSIS. Hasil akhir yang didapatkan berupa urutan prioritas strategi yang dapat memberikan pengaruh terbesar dalam pengembangan sebuah bisnis. Dalam pengimplementasiannya dalam sebuah bisnis, *decision maker* dapat mempunyai perspektif baru dalam menyelesaikan persoalan bisnis. Pada studi kasus UMKM XYZ yang bergerak di agroindustri olahan pangan, didapatkan bahwasanya prioritas strategi yang dihasilkan mempunyai peluang paling besar dalam mengembangkan bisnis.

KATA KUNCI

Manajemen strategis; SWOT; *modified fuzzy QFD*; *fuzzy TOPSIS*; agroindustri

PENULIS KORESPONDEN

Alamat e-mail penulis koresponden: azrifirwan@ae.unand.ac.id

1. Pendahuluan

Manajemen strategis telah menjadi disiplin akademis dengan dua landasan teoritis, yaitu pandangan posisi strategis dan pandangan berbasis sumber daya, bersama dengan pandangan integratif perumusan dan implementasi strategi digabungkan menjadi satu kerangka konseptual [1]. Manajemen strategis dapat dikembangkan dengan ditetapkannya tujuan organisasi yang didapatkan melalui analisis strategi terhadap lingkungan dan sumber daya organisasi [2]. Analisis strategis mempunyai urgensi berupa memberikan informasi penting mengenai evaluasi dan perkembangan lingkungan serta mengungkap kemungkinan peluang dan ancaman yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan [3]. Analisis strategis membantu organisasi mengembangkan keunggulan kompetitif, mengungguli pesaingnya, mengakuisisi atau bergabung dengan organisasi lain, atau melakukan diversifikasi [4].

Analisis strategis dengan pandangan posisi strategis telah mengalami banyak pengembangan dalam pelaksanaannya oleh akademisi. *Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats* (SWOT) telah menjadi metode populer bagi organisasi untuk mengidentifikasi dan memeriksa sumber daya yang ada, baik internal maupun eksternal, menyelidiki tren dan pola yang mungkin berdampak positif atau dampak negatif terhadap dunia usaha [5]. Kesederhanaan SWOT dalam penggunaannya menjadi keunggulan utama di berbagai organisasi atau komunitas akademis. Pengaplikasian analisis SWOT dapat digabung dengan metode lain dan telah digunakan dalam berbagai bidang dan konteks; misalnya pendidikan, industri, dan pertanian [6].

Kelemahan dari analisis SWOT yaitu tidak dapat memprioritaskan faktor dan alternatif strategi. Untuk itu, analisis SWOT sering dikombinasikan dengan teknik *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang berperan penting dalam memberikan kombinasi harmonis antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif dan mengubah penilaian subjektif menjadi



platform pengambilan keputusan yang andal [7]. MCDM menyediakan pendekatan metodologis yang secara bersamaan memanfaatkan kriteria keputusan keduanya informasi manfaat dan biaya serta pandangan pengambil keputusan memilih alternatif optimal dari daftar alternatif [8]. Sebagian besar teknik MCDM tidak cukup komprehensif untuk mengatasi masalah multi-kriteria secara mandiri, sehingga mendorong peningkatan penggunaan pendekatan hibrid, yang mana dua atau lebih metode tunggal bekerja secara bersamaan. Oleh karena itu, penggunaan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) menjadi paling dominan terutama ketika digunakan bersamaan dengan teknik lain [9].

TOPSIS diterapkan dan diadopsi sebagai metode MCDM karena kesederhanaannya dan konsep yang mendasarinya bahwa solusi terbaik adalah solusi yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif [10]. TOPSIS mempertimbangkan masalah *trade-off*, yaitu hubungan antara kriteria dalam bentuk negasi antar satu sama lain. Namun TOPSIS hanya mempertimbangkan masalah *trade-off* secara internal, sehingga menyulitkan pengguna untuk menentukan atribut mana yang lebih penting dalam masalah *trade-off*. [11] memberikan solusi dengan adanya riset penggunaan model *Quality Function Deployment* (QFD)-TOPSIS untuk menyelesaikan permasalahan *trade-off* dengan adanya perbandingan atribut dan *value engineering*. Selanjutnya, ambiguitas dari TOPSIS dapat terjadi karena menggunakan nilai dari bobot atribut, namun hal ini dapat ditanggulangi dengan adanya pengaplikasian *fuzzy number* pada TOPSIS [12].

Mengembangkan pendekatan QFD pada manajemen strategis dengan melibatkan peran QFD dalam mengembangkan tindakan strategis yang efektif untuk memenuhi customer *requirements* [13]. Menggunakan QFD termodifikasi sebagai landasan untuk mengembangkan SWOT dengan mengidentifikasi *engineering characteristics* sebagai faktor pengembangan bisnis pada SWOT [14]. Pada artikel tersebut, faktor pengembangan bisnis digunakan untuk membangun fondasi dengan menilai suatu bisnis diterjemahkan ke dalam bentuk kebutuhan pelanggan. Pengaplikasian himpunan *fuzzy* juga diterapkan untuk dapat memberi bobot pada kebutuhan dan kriteria karena menggabungkan pemodelan penilaian linguistik dari teori himpunan *fuzzy* dengan teknik penentuan prioritas kriteria berdasarkan penyebaran yang sistematis [15].

Berdasarkan berbagai pandangan dalam pengintegrasian metode-metode untuk mendapatkan cara baru dalam memutuskan alat yang paling optimal dalam pengembangan bisnis, penelitian ini akan membahas integrasi metode antara SWOT dan TOPSIS dengan menggunakan basis QFD. Selanjutnya *fuzzy numbering* juga digunakan untuk mempertajam aspek kuantifikasi dan mengurangi kebiasaan data.

2. Metode Penelitian

2.1 Aliran Kerja

Metode pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan dijabarkan sebagai berikut:

Step 1: Aspek-aspek dan faktor-faktor SWOT diidentifikasi dan divalidasi berdasarkan kondisi bisnis pada suatu waktu. Kemudian aspek dikelompokkan secara internal dan eksternal serta faktor dikelompokkan menjadi *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities*, dan *Threats*.

Step 2: *Customer Needs* (CNs) ditentukan pada bisnis dengan diidentifikasi sebagai aspek pembangunan bisnis. Customer pada metode ini diterjemahkan sebagai sebuah bisnis yang mengeksplor cara agar dapat menjadi ideal berdasarkan konsep *House of Quality* (HoQ). Aspek /CNs diperoleh berdasarkan literatur, observasi lapangan, dan wawancara dengan *experts*.

Step 3: *Engineering Characteristics* (ECs) didapatkan berdasarkan objek bisnis dan diidentifikasi sebagai faktor-faktor penunjang yang dapat menaikkan nilai aspek. ECs berperan sebagai unit yang dapat menaikkan nilai-nilai aspek dalam mendapatkan nilai posisi ideal bagi suatu bisnis.

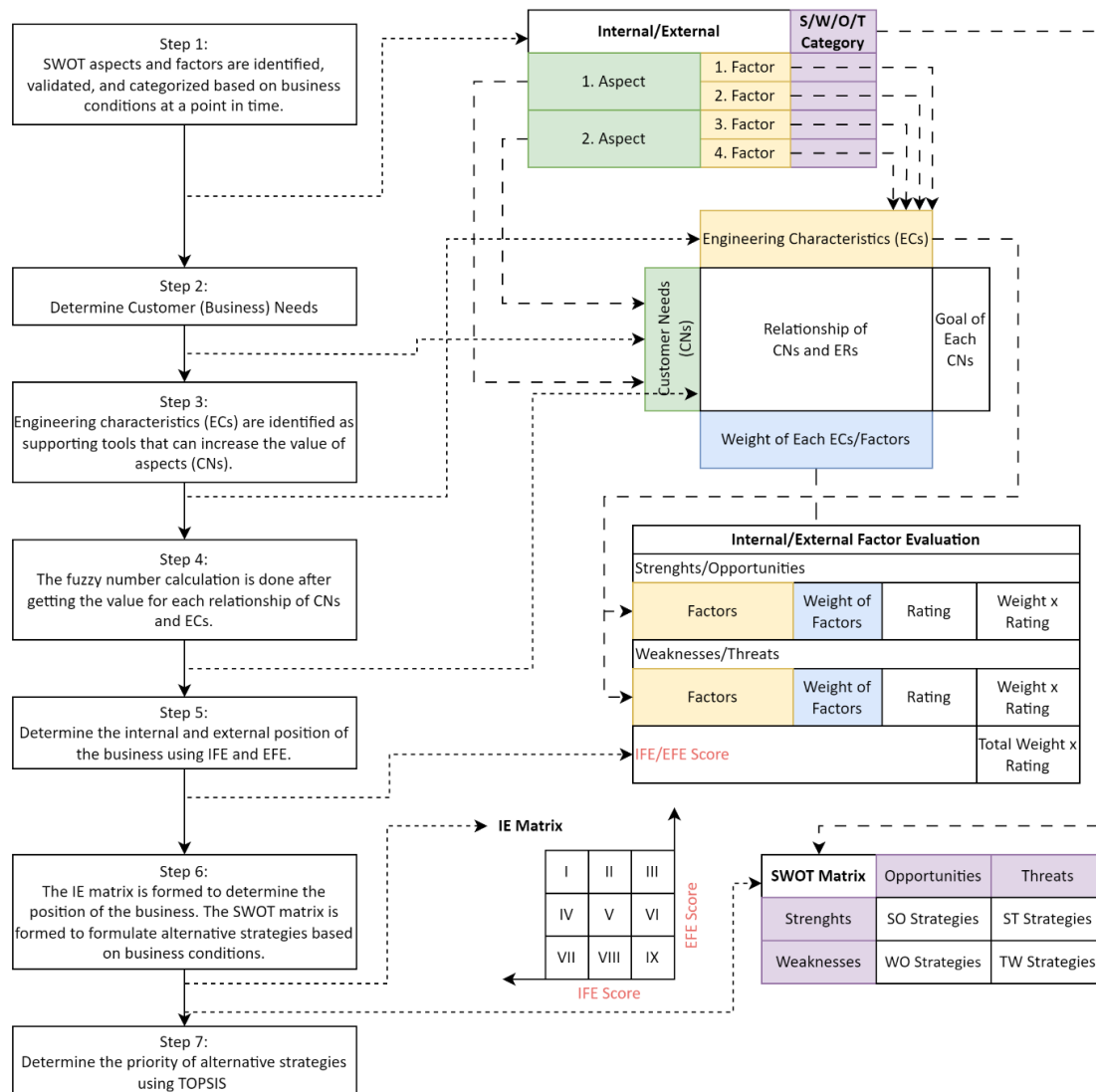
Step 4: Perhitungan *fuzzy number* dilakukan setelah mendapatkan nilai untuk tiap hubungan dari CNs dan ECs. Perolehan akhir berupa nilai bobot untuk tiap faktor/ECs.

Step 5: Menentukan posisi bisnis secara internal dan eksternal menggunakan *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE). Nilai skor IFE dan EFE untuk tiap faktor dinilai dengan menggunakan nilai bobot dan data nilai evaluasi terhadap kinerja dari tiap faktor.

Step 6: Matriks IE dan SWOT dibentuk untuk memberikan gambaran posisi bisnis saat ini. Analisis SWOT berdasarkan kedua matriks menjadi rumus dalam memformulasikan alternatif strategi yang akan dibangun bisnis.

Step 7: TOPSIS digunakan untuk menentukan urutan prioritas strategi yang dapat menjadi referensi untuk bisnis dalam membuat keputusan. Prioritas strategi diukur dengan adanya hubungan data nilai bobot faktor/ECs dengan data penilaian tiap hubungan antara faktor/ECs dengan alternatif strategi.

Design process for SWOT-QFD-TOPSIS



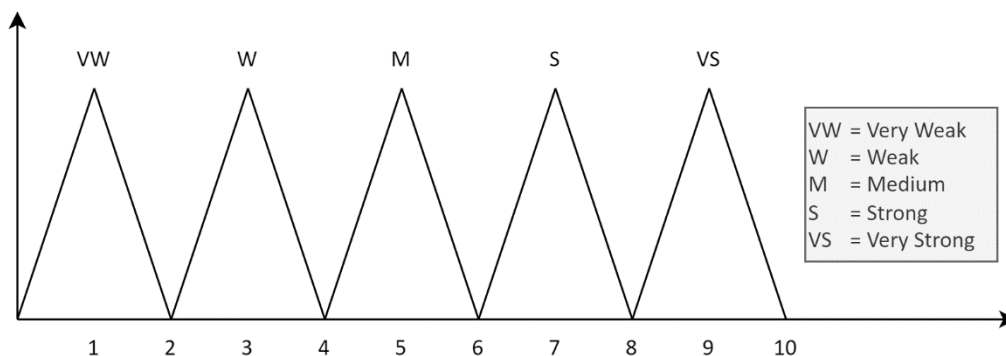
Gambar 1. Desain Proses Modified SWOT-QFD-TOPSIS

2.2 Penggunaan QFD Modified dalam SWOT

QFD menyediakan sistem sistematis untuk menghubungkan CNs dan ECs. Tahap pertama QFD yaitu tahapan *product House of Quality* (HoQ) selalu dimulai dengan mengambil CNs dan mengkorelasikannya dengan ECs [16].

2.2.1 Penentuan CNs dan ECs. Tahapan ini meliputi penentuan CNs dan ECs untuk SWOT. Pada QFD tradisional, CNs diidentifikasi sebagai ekspektasi pelanggan sebuah bisnis yang diubah menjadi ECs. Pada pengintegrasian QFD termodifikasi dengan SWOT, sebuah entitas bisnis diterjemahkan sebagai sebuah pelanggan. Dengan begitu, 'CNs' yang dicari merupakan kebutuhan sebuah bisnis agar dapat menjadi bisnis yang ideal. Selanjutnya 'ECs' merupakan unsur yang membangun dan mempengaruhi nilai performa dari CNs. Pada QFD termodifikasi di sini, tiap-tiap masalah dan kebutuhan bisnis disebut sebagai faktor-faktor pada SWOT. Faktor-faktor ini memberikan pengaruh terhadap tiap-tiap nilai dari suatu CNs. Pandangan sebuah bisnis ideal beserta unsur pembangunnya dapat ditentukan dengan adanya literatur, observasi, dan validasi *experts* yang menilai dari berbagai bidang. Selanjutnya pandangan-pandangan *experts* kemudian digabungkan dan dikelompokkan menjadi beberapa kategori. Menentukan CNs dapat digunakan langkah komprehensif, seperti: (1) mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan bisnis untuk dapat berkembang, (2) mengelompokkan permasalahan dan kebutuhan tersebut dalam beberapa kategori, (3) memvalidasi kebutuhan dan kategori tersebut melalui *experts* dari berbagai bidang. Kategori-kategori yang dihasilkan selanjutnya disebut sebagai 'aspek-aspek' pada struktur SWOT.

2.2.2 Hubungan CNs dan ECs. Hubungan CNs dan ECs ditentukan untuk mengukur bobot nilai dari tiap ECs agar didapatkan prioritas permasalahan atau kebutuhan yang paling berpengaruh terhadap CNs. Hubungan yang dinilai dengan jawaban verbal dan tidak pasti ini kemudian dinilai dengan menggunakan *fuzzy spectrum* pada Gambar 2. Penggunaan *fuzzy spectrum* dilakukan pada tahap: (1) menentukan nilai hubungan dari tiap CNs dan ECs dan (2) menentukan nilai *Goal of Each CNs*. Perolehan nilai tunggal akhir didapatkan dengan persamaan *Crisp Number* (Q)
$$= \frac{u-l+m-l}{3} + l$$
, di mana l merupakan nilai terendah, m merupakan nilai tengah, dan u merupakan nilai tertinggi pada *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Hasil dari kedua tahap tersebut digunakan untuk mencari nilai *Weight of Each ECs* dengan menggunakan persamaan $ATIR_j = \sum_{i=1}^I d_i R_{ij}$, di mana d merupakan nilai *Goal of CNs* pada tiap baris dan R merupakan nilai hubungan tiap CNs dan ECs pada tiap baris dan kolom. Selanjutnya dilakukan normalisasi nilai $ATIR$ menggunakan persamaan $RTIR_j = \frac{ATIR_j}{\sum_j ATIR_j}$.



Gambar 2. Fuzzy Spectrum

2.3 Evaluasi Internal-Eksternal dan Formulasi Strategi

Berdasarkan evaluasi dari objek bisnis yang dilakukan, setiap faktor/ECs secara internal dikelompokkan berdasarkan *Strengths* atau *Weaknesses* dan secara eksternal dikelompokkan menjadi *Opportunities* (O) dan *Threats* (T). Perolehan nilai *Weight of Each ECs* digunakan pada matriks IFE yang terdiri dari S dan W serta EFE yang terdiri dari O

dan T untuk mendapatkan evaluasi berdasarkan matriks IE. Selanjutnya *Weight of Each ECs* dikalikan dengan nilai performa bisnis untuk tiap faktor yang didapatkan dari rating evaluasi keadaan bisnis saat ini sehingga didapatkan skor bobot akhir untuk tiap faktor. Total skor tertimbang dari IFE dan EFE sering kali diplot pada matriks IE untuk perbandingan visual yang lebih baik dari keunggulan relatif masing-masing bisnis. Tiga wilayah dari sembilan sel matriks IE sering diberi label *Grow and Build*, *Hold and Maintain*, atau *Harvest and Divest* sebagai kegiatan strategis yang disarankan [18].

Formulasi strategi dirumuskan pada tahapan pembentukan matriks SWOT. Matriks SWOT adalah alat bantu pengambilan keputusan untuk menentukan formulasi strategi yang ditempuh dengan logika untuk memaksimalkan kekuatan dan peluang, namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan dan ancaman perusahaan [19]. Strategi ini dirumuskan berdasarkan 4 kuadran strategi, yaitu *Strengths-Opportunities (SO)*, *Strengths-Threats (ST)*, *Weakness-Opportunities (WO)*, dan *Weakness-Threats (WT)*.

2.4 TOPSIS sebagai Penentu Strategi

Strategi yang dirumuskan menggunakan matriks SWOT selanjutnya akan diurutkan berdasarkan tingkat kepentingan. Penggunaan metode TOPSIS dipilih untuk menentukan prioritas dari alternatif strategi yang ada. ECs pada QFD memberikan pengaruh dalam menguatkan TOPSIS dalam permasalahan *trade-off* pada ECs. QFD-TOPSIS adalah model baru yang menggabungkan manfaat QFD dengan TOPSIS, mempertahankan subjektivitas dan evaluasi objektivitas karakteristik teknis, dan menilai preferensi dengan mempertimbangkan kecenderungan individu pengguna untuk persyaratan [11].

Dalam menentukan prioritas strategi menggunakan TOPSIS, tahapannya yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) menilai hubungan antara ECs dengan alternatif strategi yang didapatkan pada matriks SWOT. Hubungan ini dinilai menggunakan metode TFN dan *fuzzy spectrum* pada Gambar 2. *Crisp Number* diperoleh untuk tiap hubungan antara ECs dan alternatif strategi.

- 2) Menentukan nilai matriks keputusan ternormalisasi (r) dengan menggunakan persamaan $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$,

Di mana x merupakan nilai Crisp Number pada tiap-tiap baris dan kolom.

- 3) Menghitung nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot (v) dengan menggunakan persamaan $v_{ij} = w_j r_{ij}$, di mana w merupakan nilai *Weight of Each ECs* pada tiap kolom.

- 4) Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) menggunakan persamaan

$$A^+ = (v_1^+ v_2^+ \dots v_j^+) \begin{cases} \max_j v_{ij} & \text{if the } j \text{ attributes are bigger, the better} \\ \min_j v_{ij} & \text{if the } j \text{ attributes are smaller, the worse} \end{cases}$$

dan matriks solusi ideal negatif menggunakan persamaan

$$A^- = (v_1^- v_2^- \dots v_j^-) \begin{cases} \min_j v_{ij} & \text{if the } j' \text{ attributes are smaller, the better} \\ \max_j v_{ij} & \text{if the } j' \text{ attributes are bigger, the worse} \end{cases}$$

- 5) Menghitung nilai jarak solusi ideal positif (S_i^+) menggunakan persamaan $S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$, dan matriks

solusi ideal negatif (S_i^-) menggunakan persamaan $S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$.

- 6) Menentukan nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal (C_i^+) menggunakan persamaan $C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$.

- 7) Mengurutkan alternatif strategi berdasarkan nilai C_i^+ terbesar hingga terkecil.

Nilai C_i^+ menentukan alternatif strategi terbaik hingga terburuk yang dapat dikerjakan oleh bisnis. Prioritas strategi menjadi hasil akhir yang dapat menjadi strategi unggulan dengan peluang paling besar dalam mengembangkan sebuah bisnis.

3. Hasil dan Pembahasan

Metode ini diaplikasikan dalam studi kasus industri olahan pangan salah satu bisnis kue di Kota Padang yaitu UMKM XYZ. Berdasarkan perkembangan bisnis, naiknya kompetisi, dan naiknya kebutuhan konsumen, manajer perlu mendapatkan langkah konkret untuk membuat sebuah keputusan. Langkah-langkah pengaplikasian metode yang diusulkan sebagai berikut:

3.1 Penentuan CNs dan ECs

Pengidentifikasian serta pengelompokan aspek dan faktor internal serta eksternal didapatkan berdasarkan buku, penelitian terdahulu, dan hasil wawancara dengan pemilik unit usaha UMKM XYZ. Hasil pengidentifikasian kemudian divalidasi oleh *experts*. Hasil validasi menunjukkan adanya beberapa faktor yang tidak relevan dan penambahan faktor sesuai dengan keadaan unit usaha. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Validasi Faktor Internal

Faktor Internal				
No.	Aspek (CNs)	Kode	Faktor (ECs)	Komponen S/W
1	Produksi	S1	Tingkat kualitas produk	Strength
		S2	Kemampuan untuk menyediakan bahan baku setiap hari	Strength
		W1	Kemampuan peralatan yang dimiliki untuk produksi massal	Weakness
2	Manajemen	S3	Pengorganisasian SDM sesuai <i>job description</i>	Strength
		W2	Pengelolaan keuangan	Weakness
		S4	Dokumen dan izin usaha	Strength
3	Sumber Daya Manusia	S5	Jumlah tenaga kerja	Strength
		S6	Keterampilan sumber daya manusia	Strength
		S7	Pemberian <i>training</i> kepada tenaga kerja	Strength
4	Pemasaran	S8	Lokasi penjualan	Strength
		W3	Tingkat promosi	Weakness
		S9	Harga produk di pasaran	Strength
		W4	Pemanfaatan <i>outlet</i> dalam transaksi dan promosi	Weakness
5	Penelitian dan Pengembangan	S10	Jumlah variasi produk	Strength
		S11	Kemampuan dalam membuat produk jenis baru sesuai dengan keinginan atau tren masyarakat	Strength

Tabel 2. Hasil Validasi Faktor Eksternal

Faktor Eksternal				
No.	Aspek (CNs)	Kode	Faktor (ECs)	Komponen O/T
1	Ekonomi	T1	Kenaikan harga bahan baku	Threat
		O1	Pertumbuhan pasar	Opportunity
		O2	Daya beli masyarakat Kota Padang	Opportunity
2	Teknologi	O3	Perkembangan sebaran luasan informasi	Opportunity
		O4	Perkembangan media sosial sebagai salah satu media promosi	Opportunity
3	Hukum, Pemerintahan, dan Politik	O5	UU Nomor 6 Tahun 2023 terkait perindustrian yang mendukung dalam pengembangan UMKM	Opportunity
		O6	Dukungan pemerintah	Opportunity
		O7	Bantuan peralatan dari pemerintah	Opportunity
4	Sosial, Budaya, Demografis, dan Lingkungan	O8	Ketersediaan bahan baku	Opportunity
		O9	Preferensi masyarakat untuk mengikuti tren makanan	Opportunity
		O10	Pembangunan kerja sama dengan instansi atau unit usaha lain	Opportunity



5	Pesaing	T2	Tingkat persaingan dengan produk sejenis	Threat
6	Pelanggan	O11	Loyalitas pelanggan	Opportunity
		O12	Kenaikan jumlah pelanggan	Opportunity

3.2 Hubungan CNs dan ECs

Bobot faktor internal dan eksternal dihitung untuk mengetahui besarnya tingkat kepentingan faktor. Metode yang digunakan untuk menghitung bobot faktor ialah *Fuzzy Quality Function Deployment (Fuzzy QFD)*.

3.2.1 Defuzzifikasi Hubungan Aspek dan Faktor. Pada tahapan ini ditentukan nilai dari hubungan antara CNs dan ECs menggunakan TFN. Hubungan antara CNs dan ECs ditentukan berdasarkan penilaian *experts*. Hasil *defuzzifikasi* dari hubungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Nilai *Defuzzifikasi* Hubungan CNs dan ECs secara Internal

No.	<i>Engineering Characteristics (Internal)</i>	<i>Customer Needs (Internal)</i>				
		Produksi	Manajemen	Sumber Daya Manusia	Pemasaran	Penelitian dan Pengembangan
1	Tingkat Kualitas Produk	9,00	6,33	9,00	4,33	5,00
2	Kemampuan untuk menyediakan bahan baku setiap hari	4,33	7,00	6,33	3,67	3,00
3	Kemampuan peralatan yang dimiliki untuk produksi massal	6,33	5,67	5,67	3,67	4,33
4	Pengorganisasian SDM sesuai <i>job description</i>	6,33	7,00	7,67	5,67	3,67
5	Pengelolaan keuangan	5,00	3,67	5,00	4,33	4,33
6	Dokumen dan izin usaha	7,00	7,00	5,00	6,33	3,67
7	Jumlah tenaga kerja	7,00	6,33	6,33	5,00	4,33
8	Keterampilan sumber daya manusia	6,33	7,67	7,67	5,00	4,33
9	Pemberian <i>training</i> kepada tenaga kerja	4,33	7,00	7,00	5,00	4,33
10	Lokasi penjualan	5,67	5,00	5,00	7,00	3,00
11	Tingkat promosi	4,33	5,67	4,33	7,00	5,00
12	Harga produk di pasaran	8,33	6,33	5,67	6,33	5,67
13	Pemanfaatan <i>outlet</i> dalam transaksi dan promosi	3,67	4,33	5,00	7,00	3,67
14	Jumlah variasi produk	7,00	5,67	6,33	3,67	6,33
15	Kemampuan dalam membuat produk jenis baru sesuai dengan keinginan atau tren masyarakat	3,67	5,67	6,33	4,33	6,33

Tabel 4. Nilai *Defuzzifikasi* Hubungan CNs dan ECs secara Eksternal

No.	<i>Engineering Characteristics (Eksternal)</i>	<i>Customer Needs (Eksternal)</i>					
		Ekonomi	Teknologi	Hukum, Pemerintahan, dan Politik	Sosial, Budaya, Demografis, dan Lingkungan	Pesaing	Pelanggan
1	Kenaikan harga bahan baku	8,33	5,00	5,00	3,00	5,00	5,67
2	Pertumbuhan pasar	7,67	6,33	5,00	3,67	7,00	7,00
3	Daya beli masyarakat Kota Padang	7,67	2,33	4,33	3,00	5,67	5,67



4	Perkembangan sebaran luasan informasi	5,67	7,00	4,33	5,00	6,33	5,67
5	Perkembangan media sosial sebagai salah satu media promosi	7,67	7,67	3,67	3,67	5,67	6,33
6	UU Nomor 6 Tahun 2023 terkait perindustrian yang mendukung dalam pengembangan UMKM	5,67	5,00	6,33	5,00	4,33	4,33
7	Dukungan pemerintah	5,00	4,33	3,00	3,67	5,00	5,00
8	Bantuan peralatan dari pemerintah	5,67	4,33	3,00	3,00	5,00	5,00
9	Ketersediaan bahan baku	7,00	5,00	3,00	3,00	5,00	5,00
10	Preferensi masyarakat untuk mengikuti tren makanan	7,67	6,33	3,67	5,00	5,67	5,67
11	Pembangunan kerja sama dengan instansi atau unit usaha lain	5,00	4,33	5,67	6,33	3,67	3,00
12	Tingkat persaingan dengan produk sejenis	7,00	6,33	3,00	4,33	8,33	7,67
13	Loyalitas pelanggan	5,67	4,33	3,00	3,67	7,67	7,67
14	Kenaikan jumlah pelanggan	7,67	5,67	4,33	3,67	7,00	7,67

3.2.2 Defuzzifikasi Nilai Goal of Each CNs. Berikutnya dihitung penilaian tingkat aspek untuk mendapatkan *nilai Goal of Each CNs* berdasarkan penilaian dari *experts*. Penilaian didasarkan dengan menilai CNs mana yang paling krusial dalam memengaruhi perkembangan suatu usaha. Setelah penilaian dilakukan, selanjutnya data tersebut dilakukan *fuzzifikasi* untuk mengonversi ke nilai TFN. Penilaian dari masing-masing *experts* kemudian disatukan dengan cara mencari rata-rata dari tiap-tiap *experts* yang telah melewati tahap *fuzzifikasi*. Hasil *defuzzifikasi* nilai *Goal of Each CNs* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Goal of Each CNs

No.	Aspek	Nilai
1	Produksi	7,67
2	Manajemen	7,00
3	Sumber Daya Manusia	7,67
4	Pemasaran	7,67
5	Penelitian dan Pengembangan	3,67
6	Ekonomi	7,00
7	Teknologi	7,67
8	Hukum, Pemerintahan, dan Politik	3,00
9	Sosial, Budaya, Demografis, dan Lingkungan	3,00
10	Pesaing	6,33
11	Pelanggan	7,00

3.2.3 Perhitungan Nilai Weight of Each ECs. Setelah dilakukan semua perhitungan dan didapatkan semua nilai tunggal dari tiap-tiap aspek dan faktor, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai ATIR dan RTIR untuk didapatkan bobot dari masing-masing faktor. ATIR dan RTIR dihitung berdasarkan nilai dari hubungan antara faktor dan aspek serta nilai tingkat kepentingan aspek. Hasil perolehan nilai bobot dari tiap-tiap faktor dapat dilihat pada Tabel 6 untuk Internal ECs serta Tabel 7 untuk Eksternal ECs.

Tabel 6. Internal Weight of Each ECs

Kode	ECs	ATIR	RTIR
S1	Tingkat Kualitas Produk	233,889	0,082
S2	Kemampuan untuk menyediakan bahan baku setiap hari	169,889	0,059



W1	Kemampuan peralatan yang dimiliki untuk produksi massal	175,667	0,061
S3	Pengorganisasian SDM sesuai <i>job description</i>	213,222	0,074
W2	Pengelolaan keuangan	151,444	0,053
S4	Dokumen dan izin usaha	203,000	0,071
S5	Jumlah tenaga kerja	200,778	0,070
S6	Keterampilan sumber daya manusia	215,222	0,075
S7	Pemberian <i>training</i> kepada tenaga kerja	190,111	0,066
S8	Lokasi penjualan	181,444	0,063
W3	Tingkat promosi	178,111	0,062
S9	Harga produk di pasaran	221,000	0,077
W4	Pemanfaatan <i>outlet</i> dalam transaksi dan promosi	163,889	0,057
S10	Jumlah variasi produk	193,222	0,067
S11	Kemampuan dalam membuat produk jenis baru sesuai dengan keinginan atau tren masyarakat	172,778	0,060
Total		2863,667	1,000

Tabel 7. Eksternal *Weight of Each ECs*

Kode	ECs	ATIR	RTIR
T1	Kenaikan harga bahan baku	192,000	0,073
O1	Pertumbuhan pasar	221,556	0,084
O2	Daya beli masyarakat Kota Padang	169,111	0,064
O3	Perkembangan sebaran luasan informasi	201,111	0,076
O4	Perkembangan media sosial sebagai salah satu media promosi	214,667	0,081
O5	UU Nomor 6 Tahun 2023 terkait perindustrian yang mendukung dalam pengembangan UMKM	169,778	0,064
O6	Dukungan pemerintah	154,889	0,059
O7	Bantuan peralatan dari pemerintah	157,556	0,060
O8	Ketersediaan bahan baku	172,000	0,065
O9	Preferensi masyarakat untuk mengikuti tren makanan	203,778	0,077
O10	Pembangunan kerja sama dengan instansi atau unit usaha lain	148,444	0,056
T2	Tingkat persaingan dengan produk sejenis	226,000	0,085
O11	Loyalitas pelanggan	195,111	0,074
O12	Kenaikan jumlah pelanggan	219,111	0,083
Total		2645,111	1,000

3.3 Evaluasi Internal-Eksternal and Formulasi Strategi

Tahap ini dibagi menjadi empat langkah yaitu matriks IFE, matriks *External Factor Evaluation* EFE, matriks IE dan Matriks SWOT

3.3.1 Matriks IFE. Matriks IFE berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi kondisi internal unit usaha UMKM XY yang sebelumnya telah diklasifikasikan berdasarkan kekuatan (S) dan kelemahan (W). Evaluasi dinilai dengan cara melihat gambaran dari nilai akhir skor bobot pada tiap-tiap faktor. Matriks IFE dapat dilihat pada Tabel 8. Nilai akhir skor bobot didapatkan dari perkalian antara nilai bobot tiap faktor dan rating pada tiap faktor.

Tabel 8. Matriks Internal Factor Evaluation

Kode		Faktor Internal	Hasil Akhir		Skor Bobot
			Bobot	Rating	
Strengths (Kekuatan)					
S1	Tingkat kualitas produk	0,082	4	0,327	
S2	Kemampuan untuk menyediakan bahan baku setiap hari	0,059	3	0,178	
S3	Pengorganisasian SDM sesuai <i>job description</i>	0,074	3	0,223	
S4	Dokumen dan izin usaha	0,071	4	0,284	



S5	Jumlah tenaga kerja	0,070	2	0,140
S6	Keterampilan sumber daya manusia	0,075	3	0,225
S7	Pemberian <i>training</i> kepada tenaga kerja	0,066	3	0,199
S8	Lokasi penjualan	0,063	3	0,190
S9	Harga produk di pasaran	0,077	3	0,232
S10	Jumlah variasi produk	0,067	4	0,270
S11	Kemampuan dalam membuat produk jenis baru sesuai dengan keinginan dan tren masyarakat	0,060	3	0,181
Total Skor Bobot Strengths				2,449
Weaknesses (Kelemahan)				
W1	Kemampuan peralatan yang dimiliki untuk produksi massal	0,061	3	0,184
W2	Pengelolaan keuangan	0,053	2	0,106
W3	Tingkat promosi	0,062	2	0,124
W4	Pemanfaatan <i>outlet</i> dalam transaksi dan promosi	0,057	2	0,114
Total Skor Bobot Weaknesses				0,529
TOTAL SKOR BOBOT		1		2,978

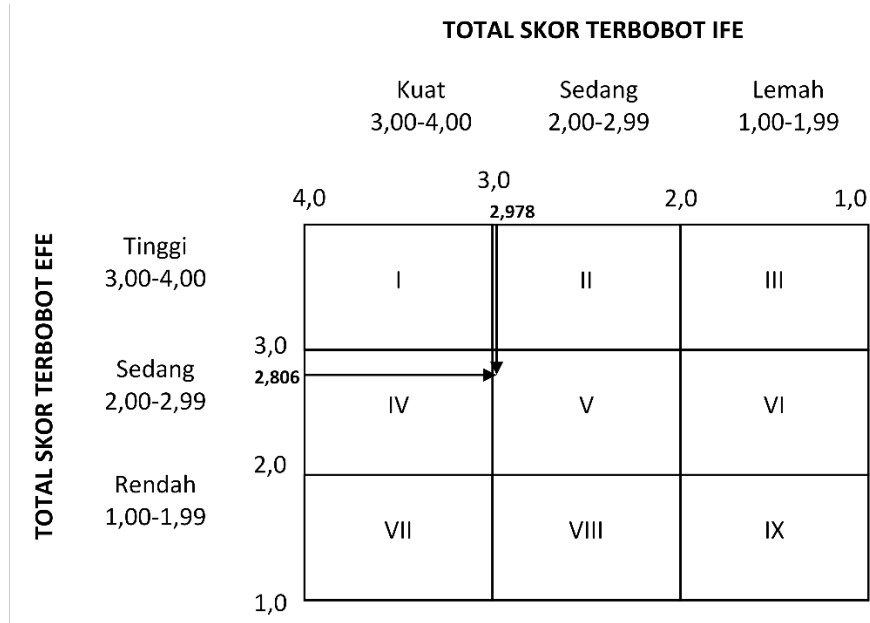
3.3.2 Matriks EFE. Matriks EFE berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi kondisi eksternal unit usaha UMKM XY yang sebelumnya telah diklasifikasikan berdasarkan peluang (O) dan ancaman (T). Evaluasi dinilai dengan cara melihat gambaran dari nilai akhir skor bobot pada tiap-tiap faktor. Nilai akhir skor bobot didapatkan dari perkalian antara nilai bobot tiap faktor dan rating pada tiap faktor. Matriks EFE dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Matriks External Factor Evaluation (EFE)

Kode	Faktor Eksternal	Hasil Akhir		Skor Bobot
		Bobot	Rating	
Opportunities (Peluang)				
O1	Pertumbuhan pasar	0,084	3	0,251
O2	Daya beli masyarakat Kota Padang	0,064	3	0,192
O3	Perkembangan sebaran luaran informasi	0,076	2	0,152
O4	Perkembangan media sosial sebagai salah satu media promosi	0,081	3	0,243
O5	UU Nomor 6 Tahun 2023 terkait perindustrian yang mendukung dalam pengembangan UMKM	0,064	3	0,193
O6	Dukungan pemerintah	0,059	2	0,117
O7	Bantuan peralatan dari pemerintah	0,060	2	0,119
O8	Ketersediaan bahan baku	0,065	3	0,195
O9	Preferensi masyarakat untuk mengikuti tren makanan	0,077	3	0,231
O10	Pembangunan kerja sama dengan instansi atau unit usaha lain	0,056	3	0,168
O11	Loyalitas pelanggan	0,074	3	0,221
O12	Kenaikan jumlah pelanggan	0,083	3	0,249
Total Skor Bobot Opportunities				2,332
Threats (Ancaman)				
W1	Kenaikan harga bahan baku	0,073	3	0,218
W2	Tingkat persaingan dengan produk sejenis	0,085	3	0,256
Total Skor Bobot Threats				0,474
TOTAL SKOR BOBOT		1		2,806

3.3.3 Matriks IE. Matriks IE didapatkan dari penggabungan data perolehan dari matriks IFE dan matriks EFE. Skor total bobot IFE dan EFE menjadi penentu pada matriks IE untuk mengetahui posisi unit usaha UMKM XYZ. Gambar 3 menampilkan matriks IE yang menggambarkan posisi unit usaha UMKM XY. Berdasarkan visualisasi matriks IE, dapat dilihat posisi unit usaha UMKM XYZ berada pada sel V. Pada sumbu – x, total skor terbobot IFE yaitu 2,978 yang artinya kondisi internal unit usaha UMKM XYZ berada pada posisi medium. Pada sumbu – y, total skor terbobot EFE yaitu 2,806 yang artinya kondisi eksternal unit usaha UMKM XYZ berada pada posisi *moderate*.

3.3.4 Matriks SWOT. Matriks SWOT digunakan sebagai alat untuk memformulasikan strategi unit usaha UMKM XYZ berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang sebelumnya telah dirumuskan dari analisis kondisi internal dan eksternal. Matriks SWOT terbentuk dari 4 sel alternatif strategi, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Matriks IE

Eksternal Internal	Opportunities (Peluang) Threat (Ancaman)	
	O1	T1
	O2	T2
	O3	
	O4	
	O5	
	O6	
	O7	
	O8	
	O9	
	O10	
	O11	
	O12	
Strengths (Kekuatan)	Strategi SO	
S1	1. Menjaga dan meningkatkan kualitas produk (S1, S2, S6, S7, O1, O2, O7, O8, O11)	
S2		
S3		
S4		
S5		
S6	3. Mengembangkan produk atau varian baru dengan memanfaatkan teknologi informasi (S1, S2, S6, S11, O1, O2, O3, O9, O12)	
S7		
S8		
S9		
S10		
S11		
Weaknesses (Kelemahan)	Strategi WO	
W1		

W2	1. Meningkatkan promosi dengan memanfaatkan teknologi informasi (W3, W4, O1, O2, O3, O4, O12)	1. Meningkatkan kualitas layanan secara langsung ataupun <i>online</i> (W1, W4, T2)
W3	2. Berpartisipasi pada kegiatan bazar atau <i>expo</i> dari pemerintah atau instansi lain (W3, O5, O6, O7, O10, O12)	2. Mengoptimalkan kemampuan tenaga kerja dalam mengatur keuangan (W2, T1, T2)
W4		

Gambar 4. Matriks SWOT

3.4 TOPSIS sebagai Penentu Strategi

Tahap keputusan merupakan langkah akhir dalam perumusan strategi. Tahap ini menggunakan *input* dari berbagai bagian, yaitu *Weight of Each CNs* (Tabel 6 dan Tabel 7), alternatif strategi yang didapatkan pada matriks SWOT (Gambar 4), dan penilaian hubungan antara faktor dan strategi. Perolehan data penilaian hubungan faktor dan strategi selanjutnya akan dilakukan *fuzzifikasi*. *Fuzzifikasi* dilakukan dengan mengonversi tiap-tiap nilai dari *expert* ke dalam nilai TFN. *Fuzzifikasi* dilaksanakan dengan mengikuti aturan literatur pada Gambar 2. Tahapan berikutnya yaitu *defuzzifikasi*. Hasil *defuzzifikasi* hubungan ECs dan alternatif strategi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. *Defuzzifikasi* Hubungan ECs dan Alternatif Strategi

No.	Faktor	Alternatif Strategi								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Tingkat kualitas produk	9	9	7	7	7	9	9	9	5
2	Kemampuan untuk menyediakan bahan baku setiap hari	7	5	5	5	5	5	9	5	5
3	Pengorganisasian SDM sesuai <i>job description</i>	9	5	5	5	5	5	7	5	7
4	Dokumen dan izin usaha	9	7	5	3	5	5	7	9	5
5	Jumlah tenaga kerja	5	5	5	3	5	5	7	5	9
6	Keterampilan sumber daya manusia	5	5	5	5	7	5	7	5	9
7	Pemberian <i>training</i> kepada tenaga kerja	7	5	5	5	5	5	7	5	9
8	Lokasi penjualan	7	5	7	5	7	5	7	7	5
9	Harga produk di pasaran	7	5	7	5	7	7	5	7	5
10	Jumlah variasi produk	5	7	7	5	7	9	7	9	5
11	Kemampuan dalam membuat produk jenis baru sesuai dengan keinginan dan tren masyarakat	5	5	7	5	7	9	7	5	5
12	Kemampuan peralatan yang dimiliki untuk produksi massal	9	5	5	5	5	7	5	5	5
13	Pengelolaan keuangan	5	3	3	3	3	5	3	3	9
14	Tingkat promosi	5	3	3	3	3	7	7	9	9
15	Pemanfaatan <i>outlet</i> dalam transaksi dan promosi	5	3	3	3	3	7	7	9	9
16	Pertumbuhan pasar	3	5	5	3	3	7	7	9	7
17	Daya beli masyarakat Kota Padang	3	3	3	3	3	7	7	5	7
18	Perkembangan sebaran luaran informasi	3	3	3	3	3	7	7	7	7
19	Perkembangan media sosial sebagai salah satu media promosi	5	3	3	3	3	7	7	7	5
20	UU Nomor 6 Tahun 2023 terkait perindustrian yang mendukung dalam pengembangan UMKM	3	3	3	3	3	5	9	7	5
21	Dukungan pemerintah	3	3	3	3	3	3	9	9	3
22	Bantuan peralatan dari pemerintah	3	3	3	3	3	5	5	5	3
23	Ketersediaan bahan baku	5	5	3	3	5	3	5	5	3
24	Preferensi masyarakat untuk mengikuti tren makanan	5	3	3	3	3	5	9	9	5
25	Pembangunan kerja sama dengan instansi atau unit usaha lain	5	3	3	3	3	5	9	9	5
26	Loyalitas pelanggan	5	5	5	5	5	7	9	5	5

27	Kenaikan jumlah pelanggan	5	5	3	5	5	7	9	5	5
28	Kenaikan harga bahan baku	7	7	5	7	5	7	5	5	5
29	Tingkat persaingan dengan produk sejenis	5	5	3	5	5	9	9	5	5

Keterangan Strategi:

- A = Menjaga dan meningkatkan kualitas produk
- B = Menambah kemitraan bisnis dengan berbagai jenis usaha lain atau pemerintah
- C = Mengembangkan Produk atau Varian Baru dengan Memanfaatkan Teknologi Informasi
- D = Melakukan Pengendalian Biaya Produksi
- E = Perubahan atau Penambahan Target Pasar yang Lebih Potensial
- F = Meningkatkan Promosi dengan Memanfaatkan Teknologi Informasi
- G = Berpartisipasi pada Kegiatan Bazar atau Expo dari Pemerintah atau Instansi Lain
- H = Meningkatkan Kualitas Layanan Secara Langsung ataupun Online
- I = Mengoptimalkan Kemampuan Tenaga Kerja dalam Mengatur Keuangan

Langkah selanjutnya setelah didapatkan nilai dari setiap hubungan faktor dan strategi yaitu menentukan nilai matriks keputusan ternormalisasi. Perolehan nilai dilakukan dengan mengkuadratkan faktor. Pengkuadratan faktor dilakukan untuk setiap nilai *defuzzifikasi* hubungan ECs dan alternatif strategi yang ada. Kemudian nilai kuadrat dari suatu faktor terhadap tiap strategi dijumlahkan dan terakhir nilai total penjumlahan tersebut diakarkan.

Berikutnya dilakukan perhitungan nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot (v). Nilai matriks ini diperoleh dengan mengalikan nilai matriks keputusan ternormalisasi (r) dengan nilai *Weight of Each ECs* yang sebelumnya telah didapatkan menggunakan metode *fuzzy QFD* pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Setelah diperoleh bobot dari tiap hubungan faktor dan alternatif strategi, tiap alternatif strategi diklasifikasikan dalam kriteria positif atau kriteria negatif. Kriteria positif diartikan sebagai kriteria yang mempunyai nilai lebih baik jika nilai yang dimaksud semakin besar. Berikutnya kriteria negatif diartikan sebagai kriteria yang mempunyai nilai lebih baik jika nilai yang dimaksud semakin kecil. Pada bagian ini, semua kriteria dikategorikan sebagai kriteria positif dikarenakan nilai kriteria akan lebih baik jika nilainya semakin besar. Tiap kriteria menandakan hubungan antara suatu faktor dan alternatif strategi, yang di mana semakin besar nilai kriteria maka hubungan antara faktor dan strategi semakin kuat.

Selanjutnya setelah pengklasifikasian ke dalam kriteria positif dan negatif, dilakukan penentuan nilai A^+ dan A^- . Nilai A^+ untuk solusi ideal positif merupakan nilai *max* dari matriks terbobot ternormalisasi untuk suatu faktor, sedangkan nilai A^- merupakan nilai *min* dari matriks terbobot ternormalisasi untuk suatu faktor.

Nilai A^+ dan A^- selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menghitung nilai jarak solusi ideal positif (S_i^+) dan nilai jarak solusi ideal negatif (S_i^-). Solusi ideal positif merupakan nilai yang menjadi representasi dari alternatif strategi yang memiliki kinerja terbaik atau nilai tertinggi untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merupakan nilai yang menjadi representasi dari alternatif strategi yang memiliki kinerja terburuk atau nilai terendah untuk setiap kriteria.

Setelah didapatkan nilai S_i^+ dan S_i^- , selanjutnya dihitung nilai dari preferensi strategi (C_i^+). Nilai preferensi strategi menentukan skor akhir atau peringkat yang diberikan kepada suatu alternatif strategi. Hasil dari peringkat prioritas strategi pengembangan bisnis UMKM XYZ disajikan pada Tabel 11. Perhitungan nilai C_i^+ menggunakan persamaan berikut:

Tabel 11. Peningkatan Prioritas Strategi

No	Alternatif	<i>Si+</i>	<i>Si-</i>	<i>Ci+</i>	Persen-tase	Pering-kat
1	Menjaga dan meningkatkan kualitas produk	0,077997	0,046668	0,37435	10,77%	5
2	Menambah kemitraan bisnis dengan berbagai jenis usaha lain atau pemerintah	0,090475	0,03101	0,255257	7,34%	6
3	Mengembangkan produk atau varian baru dengan memanfaatkan teknologi informasi	0,096211	0,02144	0,182234	5,24%	8
4	Melakukan pengendalian biaya produksi	0,098485	0,017258	0,149107	4,29%	9
5	Perubahan atau penambahan target pasar yang lebih potensial	0,092064	0,026969	0,226567	6,52%	7
6	Meningkatkan promosi dengan memanfaatkan teknologi informasi	0,059979	0,065826	0,523239	15,05%	3
7	Berpartisipasi pada kegiatan bazar atau <i>expo</i> dari pemerintah atau instansi lain	0,038116	0,087295	0,696069	20,02%	1
8	Meningkatkan kualitas layanan secara langsung maupun <i>online</i>	0,058013	0,077513	0,571943	16,45%	2
9	Mengoptimalkan kemampuan tenaga kerja dalam mengatur keuangan	0,064731	0,064243	0,498109	14,33%	4
TOTAL				3,476874	100%	

4. Kesimpulan

Penentuan kebijakan suatu industri agar dapat bertahan dan berkembang melalui banyak tahapan. Tahapan tersebut terdiri dari evaluasi bisnis, perumusan strategi, dan pemilihan strategi. Evaluasi bisnis dilakukan dengan analisis SWOT agar didapatkan nilai bisnis secara internal dan eksternal. *Modified QFD* membantu peran SWOT dalam memberikan pengaruh dalam menentukan faktor dan aspek prioritas yang menjadi pertimbangan dalam perumusan dan pengambilan keputusan terhadap strategi yang dirancang. Salah satu hasil dari *Modified QFD* yaitu *Weight of Each ECs* yang berguna untuk mempertimbangkan nilai prioritas dari tiap alternatif yang dihasilkan melalui metode TOPSIS. Hasil akhir yang didapatkan berupa urutan prioritas strategi yang dapat memberikan pengaruh terbesar dalam pengembangan sebuah bisnis. Dalam pengimplementasiannya dalam sebuah bisnis, pembuat keputusan dapat mempunyai perspektif baru dalam menyelesaikan persoalan bisnis. Pada studi kasus UMKM agroindustri XYZ, didapatkan pemetaan pengembangan bisnis ke depan, prioritas strategi yang dihasilkan mempunyai peluang paling besar dalam mengembangkan bisnis.

5. Referensi

- [1] R. A. Burgelman, "Strategic Management," in International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition), Second Edition., J. D. Wright, Ed., Oxford: Elsevier, 2015, pp. 508–514. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.73046-7>.
- [2] R. Lynch, Strategic management. Pearson UK, 2018.
- [3] Z. Papulova and A. Gazova, "Role of Strategic Analysis in Strategic Decision-Making," Procedia Economics and Finance, vol. 39, pp. 571–579, 2016, doi: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30301-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30301-X).
- [4] S. Abraham, "Will business model innovation replace strategic analysis?," Strategy and Leadership, vol. 41, Jan. 2013, doi: 10.1108/10878571311318222.



- [5] C. Namugenyi, S. L. Nimmagadda, and T. Reiners, "Design of a SWOT Analysis Model and its Evaluation in Diverse Digital Business Ecosystem Contexts," *Procedia Comput Sci*, vol. 159, pp. 1145–1154, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROCS.2019.09.283.
- [6] M. A. Benzaghta, A. Elwalda, M. M. Mousa, I. Erkan, and M. Rahman, "SWOT analysis applications: An integrative literature review," *Journal of Global Business Insights*, vol. 6, no. 1, pp. 55–73, 2021.
- [7] S. Akçaba and F. Eminer, "Evaluation of strategic energy alternatives determined for Northern Cyprus with SWOT based MCDM integrated approach," *Energy Reports*, vol. 8, pp. 11022–11038, Nov. 2022, doi: 10.1016/J.EGYR.2022.08.227.
- [8] G. Kabir, R. Sadiq, and S. Tesfamariam, "A review of multi-criteria decision-making methods for infrastructure management," *Structure and infrastructure engineering*, vol. 10, no. 9, pp. 1176–1210, 2014.
- [9] D. Jato-Espino, E. Castillo-Lopez, J. Rodriguez-Hernandez, and J. C. Canteras-Jordana, "A review of application of multi-criteria decision making methods in construction," *Autom Constr*, vol. 45, pp. 151–162, Sep. 2014, doi: 10.1016/J.AUTCON.2014.05.013.
- [10] S. Chakraborty, "TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis," *Decision Analytics Journal*, vol. 2, p. 100021, Mar. 2022, doi: 10.1016/J.DAJOUR.2021.100021.
- [11] J. Cho, J. Chun, I. Kim, and J. Choi, "Preference Evaluation System for Construction Products Using QFD-TOPSIS Logic by Considering Trade-Off Technical Characteristics," *Math Probl Eng*, vol. 2017, p. 9010857, 2017, doi: 10.1155/2017/9010857.
- [12] M. Amudha, M. Ramachandran, V. Saravanan, P. Anusuya, and R. Gayathri, "A study on TOPSIS MCDM techniques and its application," *Data Analytics and Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 1, pp. 9–14, 2021.
- [13] S. Yang, J. Liu, K. Wang, Y. Miao, and others, "An uncertain QFD approach for the strategic management of logistics services," *Math Probl Eng*, vol. 2016, 2016.
- [14] M. M. Pur and A. A. Tabriz, "SWOT Analysis using of Modified Fuzzy QFD – A Case Study for Strategy Formulation in Petrokaran Film Factory," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 41, pp. 322–333, Jan. 2012, doi: 10.1016/J.SBSPRO.2012.04.037.
- [15] F. R. Lima-Junior and L. C. R. Carpinetti, "A multicriteria approach based on fuzzy QFD for choosing criteria for supplier selection," *Comput Ind Eng*, vol. 101, pp. 269–285, Nov. 2016, doi: 10.1016/J.CIE.2016.09.014.
- [16] Y. Moubachir and D. Bouami, "A New Approach for the Transition between QFD Phases," *Procedia CIRP*, vol. 26, pp. 82–86, Jan. 2015, doi: 10.1016/J.PROCIR.2014.07.172.
- [17] M. Dursun and E. E. Karsak, "A QFD-based fuzzy MCDM approach for supplier selection," *Appl Math Model*, vol. 37, no. 8, pp. 5864–5875, Apr. 2013, doi: 10.1016/J.APM.2012.11.014.
- [18] C. M. Cassidy, M. D. Glissmeyer, C. J. Capps III, and others, "Mapping an internal-external (IE) matrix using traditional and extended matrix concepts," *Journal of Applied Business Research (JABR)*, vol. 29, no. 5, pp. 1523–1528, 2013.
- [19] I. M. J. Astika and O. S. Suharyo, "Internal and external enviromental strategy analysis using SWOT matrix and QSPM," *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, vol. 25, no. 1, pp. 507–516, 2021.