

Perancangan Alat Press Pakan Kambing Dengan Pendekatan Dmai Menggunakan Metode Qfd Di Cv Xyz

1st Juan Naufalda Fajrin
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

juannaufalda@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Marina Yustiana Lubis
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id

3rd Yunita Nugrahaini
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

yunitangrahainis@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang peternakan khususnya hewan kambing yang ramah lingkungan. Perusahaan ini berfokus pada budidaya kambing serta produksi pakan kambing pada wilayah Nusa Tenggara Barat. Dalam memproduksi pakan kambing, CV XYZ memiliki kendala dengan adanya pakan *defect*. Berdasarkan data produksi pakan selama 20 bulan (September 2020 – September 2022), terdapat 10 bulan hasil produksi pakan *defect* yang melebihi batas toleransi perusahaan yaitu 4% khususnya pada proses penekanan pakan. Pada proses penekanan pakan memiliki frekuensi pakan *defect* paling banyak. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu usulan berupa alat press pakan yang dapat meminimalisasi pakan *defect* pada proses penekanan pakan dengan pendekatan DMAI menggunakan metode QFD. Hasil penelitian merupakan rancangan alat press usulan yang dapat digunakan pada tong dengan fitur penahan pada bagian atas tong sehingga alat dapat bertumpu dengan baik. Namun, penggunaan alat hanya dapat digunakan pada tong berukuran 100 cm dengan diameter 45 cm. Berdasarkan hasil perhitungan nilai sigma baru, penggunaan alat press usulan dapat menurunkan jumlah pakan *defect* sebesar 30,4% dengan nilai sigma sebesar 3,72 atau setara 13.047 DPMO, yang sebelumnya sebesar 3,58

Kata kunci— *six sigma, DMAI, defect, QFD*

I. PENDAHULUAN

CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang peternakan khususnya hewan kambing yang ramah lingkungan yang berada di Nusa Tenggara Barat. Perusahaan ini berfokus pada budidaya kambing serta memproduksi pakan kambing. Pada produksi pakan terdapat pakan *defect* yang diketahui berdasarkan ketidaksesuaian dengan *Critical to Quality* (CTQ) produk pakan kambing yang telah ditetapkan. Berikut merupakan data jumlah produksi dan jumlah pakan *defect* yang terjadi pada periode bulan September 2020 – September 2022.

TABEL 1
Data Jumlah Produksi dan Jumlah Pakan *Defect*

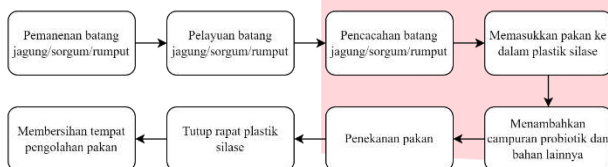
Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	Pakan <i>Defect</i> (Kg)	Persentase <i>Defect</i>	Toleransi <i>Defect</i>
Sep-20	203	20	10%	4%
Oct-20	561	45	8%	4%
Nov-20	738.4	29	4%	4%
Dec-20	1050	42	4%	4%
Feb-21	389	19	5%	4%
Mar-21	433	17	4%	4%
Apr-21	509	15	3%	4%
May-21	807	32	4%	4%
Jun-21	1438	57	4%	4%
Aug-21	956	29	3%	4%
Sep-21	1118	44	4%	4%
Nov-21	1859	149	8%	4%
Dec-21	1704	136	8%	4%
Feb-22	2145	215	10%	4%
Mar-22	1259	76	6%	4%
Apr-22	863	34	4%	4%
May-22	888	35	4%	4%
Jun-22	1700	136	8%	4%
Jul-22	2028	162	8%	4%
Sep-22	1593	143	9%	4%

Pada Tabel 1 terdapat pakan *defect* 10 dari 20 bulan yang melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Berikut pada Tabel 2 menunjukkan jenis pakan dan frekuensi terjadinya *defect*.

TABEL 2
Jenis dan Frekuensi Pakan Defect

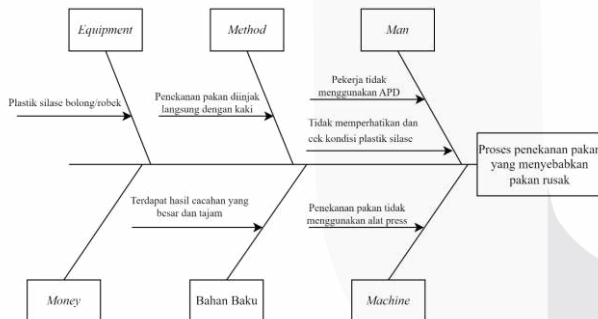
Jenis Defect	Deskripsi	Jumlah Pakan Defect (Kg)
Kadar air tinggi	Pakan memiliki kandungan air yang tinggi	419
Pakan rusak	Pakan mengalami kerusakan (plastik robek/bolong, terdapat hama)	1016

Pada pakan yang mengalami kerusakan sebesar 80% – 90% dalam plastik silase, tindakan dari perusahaan yaitu pakan tersebut langsung dibuang karena pakan tersebut tidak dapat digunakan. Jika pakan yang rusak di bawah 80% maka pakan yang rusak akan dibuang dan pakan yang masih bagus tetap dipakai. Berikut Gambar 1 yang menunjukkan proses produksi pakan.



GAMBAR 1
Alur Proses Produksi Pakan

Setiap proses produksi pakan ditetapkan CTQ proses oleh perusahaan dengan persyaratan yang harus terpenuhi pada tiap prosesnya. Pada proses tersebut, terdapat proses yang tidak terpenuhi persyaratannya pada CTQ proses yaitu proses penekanan pakan yang menyebabkan pakan rusak. Dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar permasalahan yang terjadi.



GAMBAR 2
Fishbone Diagram Permasalahan

Setelah diketahui permasalahan menggunakan *fishbone diagram*, selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan *tools* analisis 5 *why's*.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan 5 *why's*, didapatkan akar permasalahan beserta dengan potensi solusi dari setiap akar permasalahan yang terjadi. Oleh sebab itu, diperlukan perbaikan pada proses penekanan pakan dengan merancang alat bantu usulan berupa alat press. Maka penelitian ini diberikan judul **“PERANCANGAN ALAT PRESS PAKAN KAMBING DENGAN PENDEKATAN DMAI MENGGUNAKAN METODE QFD DI CV XYZ”**.

II. KAJIAN TEORI

A. Kualitas

Kualitas produk dan layanan harus memenuhi atau melebihi harapan pelanggan sehingga akan menghasilkan peningkatan pangsa pasar. [3]

B. Six Sigma

Six Sigma merupakan pendekatan perbaikan bisnis yang memiliki tujuan untuk menemukan dan menghilangkan penyebab cacat dalam proses bisnis, kemudian dikenal dengan hanya memiliki 3,4 kegagalan perjuta kesempatan. Pendekatan ini terdiri atas 4 tahapan perbaikan proses, yaitu *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*. [2]

C. DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)

DMAIC merujuk pada siklus perbaikan yang dikuatkan oleh data yang digunakan untuk meningkatkan, mengoptimalkan, dan menstabilkan proses bisnis dan desain. Siklus perbaikan DMAIC merupakan inti yang digunakan untuk menggerakkan proyek Six Sigma. [7]

1. Define

Tujuan dari fase *Define* yaitu memastikan bahwa semua orang memahami proyek dan tujuan dari upaya perbaikan proses. [7]

2. Measure

Tujuan dari fase *Measure* yaitu untuk mendapatkan gambaran yang akurat mengenai bagaimana proses saat ini berjalan. [7]

3. Analyze

Tujuan dari fase *Analyze* yaitu untuk meninjau pengukuran dan informasi dari fase *Measure* dan menentukan 3-5 solusi yang mungkin sesuai untuk memecahkan masalah. [7]

4. Improve

Tujuan dari fase *Improve* yaitu memilih solusi, mengimplementasikan solusi, dan membuktikan bahwa perbaikan proses telah tercapai. Hal itu dapat dilakukan dengan cara melakukan perbandingan kondisi saat ini (fase *Measure*) dengan kondisi setelah dilakukan perbaikan proses. [7]

5. Control

Tujuan dari fase *Control* yaitu untuk menjaga keberlanjutan perbaikan yang telah tercapai. [7]

D. Critical to Quality (CTQ)

Critical to Quality merupakan atribut yang sangat penting bagi pelanggan. Terdapat model dalam CTQ yaitu *CTQ trees*, yang bertujuan untuk menerjemahkan kebutuhan atau keinginan pelanggan menjadi persyaratan yang dapat diukur bagi bisnis untuk diimplementasikan. [7]

E. Peta Kendali

Peta kendali mengidentifikasi stabilitas proses untuk melihat apakah proses tersebut dalam kontrol atau tidak. Peta kendali terdiri atas tiga garis horizontal, yaitu garis pusat (CL), batas atas (UCL), dan batas bawah (LCL). [5]

F. Fishbone Diagram

Fishbone diagram merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai masalah dalam suatu proses dan konsekuensi yang mungkin terjadi, alasan tersebut dapat berhubungan dengan *Man*, *Machine*,

Material, *Money*, atau *Method* yang pada akhirnya menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena tidak mampu memenuhi keinginan pelanggan. [5]

G. Analisis 5 *Why*'s

Analisis 5 *Why*'s merupakan alat sederhana tetapi kuat untuk mengidentifikasi akar masalah dengan cepat sehingga dapat ditangani sekali untuk selamanya. [1]

H. Pengembangan Produk

Pengembangan produk merupakan rangkaian aktivitas yang digunakan oleh perusahaan untuk merancang, mengembangkan, dan memasarkan sebuah produk. [8]

I. *Quality Function Deployment* (QFD)

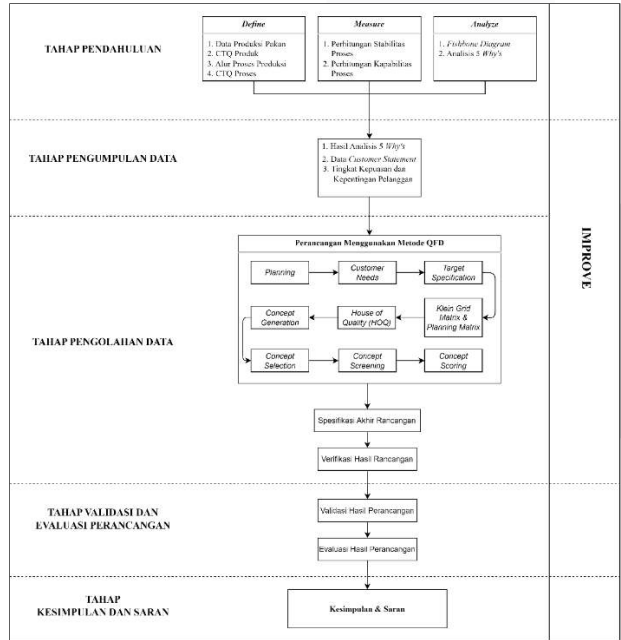
Penggunaan QFD membantu dalam menghasilkan keputusan yang lebih akurat dengan berfokus pada beberapa aspek dan kriteria berdasarkan kebutuhan pelanggan. [6]

J. Antropometri

Ergonomi adalah penerapan prinsip-prinsip ilmiah, metode, dan data yang diambil dari berbagai disiplin ilmu untuk pengembangan sistem rekayasa diaman manusia menjalankan peranan penting. [4]

III. METODE

Penelitian berfokus untuk merancang alat bantu berupa alat press pakan pada proses penekanan pakan. Proses merancang alat press usulan menggunakan metode QFD berdasarkan hasil analisis DMAI. Langkah-langkah dalam perancangan alat press usulan dapat dilihat pada Gambar 3.



GAMBAR 3
Sistematika Perancangan Alat Usulan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Alat Usulan

Perancangan alat press usulan dilakukan menggunakan langkah pengembangan produk dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD).

1. *Planning*

Pada tahap *planning* dilakukan identifikasi tujuan dari perancangan. Tujuan perancangan berupa *mission statement* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3
Mission Statement

Mission Statement	
Deskripsi Produk	1. Alat press <i>portable</i> yang digunakan pada tong. 2. Alat press memiliki 3 buah tumpuan pada tong. 3. Alat press memiliki <i>handle</i> pegangan atas dan bawah.
Sasaran Bisnis Utama	1. Memudahkan tim operasional dalam proses memasukkan pakan. 2. Memberikan rancangan desain sesuai harapan tim operasional. 3. Membantu mempertahankan kualitas pakan.
Target Pasar	CV XYZ
Asumsi dan Batasan	1. Produk dapat bertumpu pada tong dengan baik. 2. Produk dapat menekan pakan di atas 50kg.
Stakeholder	Tim Operasional CV XYZ

2. *Customer Needs*

Customer needs didapatkan dari hasil identifikasi 5 *why*'s dan hasil interpretasi wawancara direktur operasional (D.Op) dan staff operasional (Staff Op) yang berhubungan langsung dengan proses penekanan pakan. Setelah mendapatkan *customer needs* dilakukan pengisian kuesioner tingkat kepuasan dan kepentingan terkait alat press pakan eksisting di pasaran. Pembobotan menggunakan skor 1-4, dengan perincian sebagai berikut, 1; kurang puas/kurang penting, 2; cukup puas/cukup penting, 3; puas/penting, 4; sangat puas/sangat penting. Pada Tabel 4 ditunjukkan hasil kuesioner tingkat kepuasan dan kepentingan.

TABEL 4
Customer Needs

No	Customer Needs	D. Op	Staff Op	Importance
1	Produk mudah digunakan	4	4	4
2	Produk bekerja sesuai dengan fungsinya	4	4	4
3	Produk berukuran ideal	4	4	4
4	Produk bersifat ekonomis	4	4	4
5	Produk memiliki	3	3	3

No	Customer Needs	D. Op	Staff Op	Importance
	material yang kuat			
6	Produk memiliki inovasi	3	3	3

3. Target Specification

Target specification berisi terkait dengan customer needs, metric, value, serta unit. Hal ini dilakukan agar perancangan lebih terukur. Tabel 5 menunjukkan target specification.

TABEL 5
Target Specification

No	Customer Needs	Metric	Value	Unit
1	Produk mudah digunakan	Memiliki Handle	Ya/Tidak	Binary
		Handle Memiliki Grip Anti-slip	Ya/Tidak	Binary
		Berat Alat	<10	Kg
2	Produk bekerja sesuai dengan fungsinya	Jenis Press	Drat Ulir	Type
		Kekuatan Press	100	Kg
3	Produk berukuran ideal	Panjang Alat	55 - 70	cm
		Tinggi Alat	100 - 125	cm
		Lebar Alat	55 - 70	cm
4	Produk bersifat ekonomis	Harga Alat	<19 Juta	Rupiah
5	Produk memiliki material yang kuat	Jenis Material	Handle & Penahan: Steel Alas: Stainless Steel	Type
6	Produk memiliki inovasi	Dapat Digunakan Pada Tong	Ya/Tidak	Binary

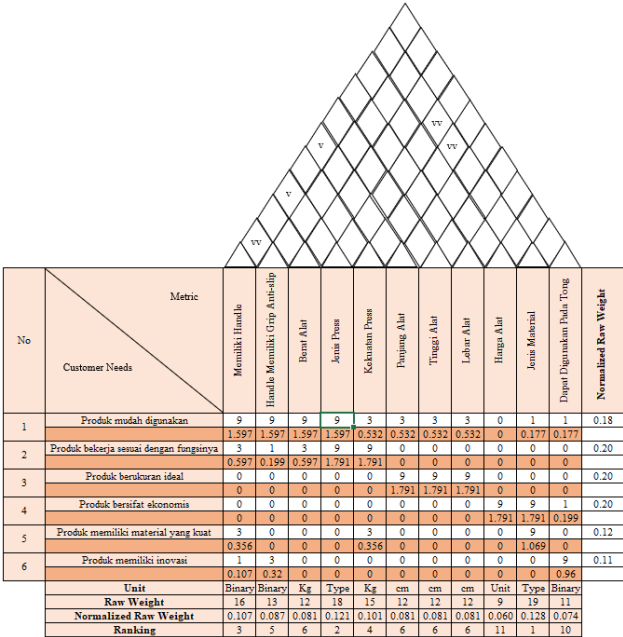
Pada Tabel 6 ditunjukkan data antropometri yang digunakan agar alat press yang digunakan menjadi ergonomis. Data antropometri yang digunakan yaitu data antropometri laki-laki, dimensi lebar tangan, dimensi tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri, dan dimensi panjang genggaman tangan ke depan.

TABEL 6
Data Antropometri

Kode	Ilustrasi	Dimensi (cm)		
		P5	P50	P90
D29		4.72	11.09	17.46
D34		148.54	195.06	241.58
D36		51.81	69.29	86.78

4. House of Quality (HOQ)

House of Quality melihat korelasi antara customer needs dengan metric dan korelasi antar-metric yang bertujuan untuk mengetahui prioritas pada korelasi-korelasi tersebut. HOQ dapat dilihat pada Gambar 4.



GAMBAR 4
House of Quality (HOQ)

5. Concept Generation

Tahap concept generation merupakan pemberian opsi untuk pemilihan konsep berdasarkan metric yang sudah ditetapkan. Pada Tabel 7 ditunjukkan opsi komponen yang akan digunakan.

TABEL 7
Concept Generation

Metric	Opsi 1	Opsi 2	Opsi 3
Memiliki Handle	 Kotak	 Bulat	Tidak ada
Handle Memiliki Grip Anti-slip	Rubber		
Berat Alat	<10Kg		
Jenis Press	 Drat Ulir		
Kekuatan Press	100 Kg		
Panjang Alat	55	65	75
Tinggi Alat	100	120	125
Lebar Alat	55	65	75
Harga Alat	<19 Juta		
Jenis Material	Steel & Stainless Steel		
Dapat Digunakan Pada Tong	 Ada Penahan	Tidak Ada	

Opsi pada Tabel 7 ditentukan dengan cara pencarian internal dan eksternal. Pencarian internal berupa *handle* memiliki *grip* anti-slip, berat alat, kekuatan alat, tinggi alat, harga alat, dan dapat digunakan pada tong. Pencarian eksternal didapatkan berdasarkan *benchmarking* pada alat press eksisting melalui *e-commerce*.

6. Concept Selection

Tahap *concept selection* dilakukan pemilihan kombinasi konsep. Konsep dipilih berdasarkan opsi yang diberikan pada tahap *concept generation*.

TABEL 8
Concept Selection

Metric	Konsep A	Konsep B	Konsep C
Memiliki Handle	Kotak	Bulat	Tidak ada
Handle Memiliki Grip Anti-slip	Rubber	Rubber	-
Berat Alat	7 Kg	8 Kg	9 Kg
Jenis Press	Drat Ulir	Drat Ulir	Drat Ulir
Kekuatan Press	100 Kg	100 Kg	100 Kg
Panjang Alat	55	65	75
Tinggi Alat	100	120	125

Metric	Konsep A	Konsep B	Konsep C
Lebar Alat	55	65	75
Harga Alat	<19 Juta	<19 Juta	<19 Juta
Jenis Material	Steel & Stainless Steel	Steel & Stainless Steel	Steel & Stainless Steel
Dapat Digunakan Pada Tong	Tidak Ada	Ada Penahan	Ada Penahan

7. Concept Screening

Tahap *concept screening* dilakukan dengan memberikan nilai pada tiap konsep yang telah ditentukan sebelumnya untuk mencari kombinasi konsep yang terbaik. Terdapat ketentuan dalam pemberian nilai, yaitu tanda “+” menyatakan lebih baik dari referensi, tanda “0” menyatakan sama dengan referensi, dan tanda “-” menyatakan lebih buruk dari referensi.



GAMBAR 5
Alat Press Eksisting
(Sumber: Bukalapak)

TABEL 9
Concept Screening

Selection Criteria	Konsep			Reference
	A	B	C	
Kemudahan Penggunaan	-	+	-	0
Ergonomis	-	0	-	0
Harga Alat	+	+	+	0
Jenis Material Sesuai	0	0	0	0
Memiliki Fitur Tambahan	0	+	+	0
Jumlah "+"	1	3	2	
Jumlah "0"	2	2	1	
Jumlah "-"	2	0	2	
Total Nilai	-1	3	0	
Peringkat	3	1	2	
Terpilih?	Tidak	Ya	Tidak	

Pada Tabel 9 terlihat bahwa Konsep B terpilih dikarenakan memiliki nilai tertinggi yaitu 3 dengan peringkat pertama. Selanjutnya, Konsep B akan dilakukan perancangan.

B. Hasil Rancangan

Hasil rancangan alat press usulan digunakan pada bagian atas tong yang berukuran tinggi 100 cm dengan diameter 45 cm. Alat press usulan memiliki dimensi 65x65x120 cm dengan jenis material *steel & stainless steel* dan memiliki *grip* anti-slip berbahan *rubber* sehingga

memudahkan pengguna untuk menggunakan alat press. Alat press memiliki penahan untuk diletakkan pada bagian atas tong agar dapat melakukan penekanan dengan baik. Alat press usulan dapat dilihat pada Gambar 6.



GAMBAR 6
Hasil Rancangan

C. Evaluasi Hasil Perancangan

Evaluasi hasil perancangan berisi analisis kelebihan, kekurangan, dan cara mengatasi kelemahan hasil perancangan. Berikut Tabel 10 yang menunjukkan evaluasi hasil rancangan.

TABEL 10
Evaluasi Hasil Rancangan

Kelebihan Hasil Rancangan	Kekurangan Hasil Perancangan	Cara Mengatasi Kelemahan
1. Mengurangi terjadinya plastik bolong/robek karena alat digunakan pada tong.	1. Hanya dapat digunakan pada tong dengan dimensi tinggi 100 cm dan diameter 45 cm.	1. Modifikasi part penahan alat press agar dapat digunakan pada tong dengan ukuran lainnya.
2. Alat press dapat menekan pakan dengan baik pada tong.		
3. Memiliki bentuk <i>handle</i> bulat, <i>grip</i> anti-slip dan berat 8 kg sehingga memudahkan dalam melakukan penekanan.		

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam perancangan alat bantu usulan, didapatkan kesimpulan bahwa hasil rancangan berupa alat press dengan fitur penahan pada bagian atas tong. Alat press memiliki *handle* dan *grip* anti-slip dengan dimensi 65x65x120 cm yang dapat digunakan untuk melakukan penekanan pada tong dengan dimensi tinggi 100 cm dan diameter 45 cm. Penggunaan alat hanya spesifik pada tong dengan dimensi tersebut. Jika alat press diimplementasikan diharapkan dapat menurunkan jumlah pakan *defect* pada proses penekanan pakan sebesar 30,4% dari kondisi eksisting. Penurunan ini meningkatkan nilai sigma menjadi 3,72, meningkat 0,14 dari kondisi eksisting.

REFERENSI

[1] Antony, J., Vinodh, S., & Gijo, E. Lean Six Sigma for Small and Medium Sized. Florida: CRC Press, 2016.

[2] Hoerl, R. W., & Snee, R. D. Statistical Thinking: Improving Business Performance, Second Edition. John Wiley & Sons, 2018.

[3] Juran, J. M., & De Feo, J. A. Juran's Quality Handbook The Complete Guide to Performance Excellence Seventh Edition. McGraw-Hill Education, 2017.

[4] Kroemer, K. H. E. Fitting the Human: Introduction to Ergonomics / Human Factors Engineering. USA: CRC Press, 2017.

[5] Luthra, S., Garg, D., Agarwal, A., & Mangla, S. K. Total Quality Management (TQM): Principles, Methods, and Applications (1st ed.). CRC Press, 2021.

[6] Singhaputtangkul, N., Low, S. P., & Teo, E. A. L. Quality Function Deployment for Buildable and Sustainable Construction. Singapore: Springer-Verlag Singapur, 2016.

[7] Stern, Terra Vanzant. Leaner Six Sigma : Making Lean Six Sigma Easier And Adaptable To Current Workplaces. New York: Routledge, 2019.

[8] Ulrich, K. T., Eppinger, S. D., & Yang, M. C. Product Design and Development, Seventh Edition. United States of America: McGraw-Hill Education, 2019.