
Literature Review: Use of the Taguchi Method for Quality Improvement

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas

Eka Setyo Pradana¹, Wiwik Sulistiyowati¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Email: dekadesign2812@gmail.com

ABSTRAK

Literature Review dari kumpulan berbagai jurnal penelitian dengan menggunakan metode Taguchi dalam pengembangan kualitas yang diambil dari data Scopus sebanyak 2.000 dokumen dari tahun 2000 hingga tahun 2022. Scopus adalah *database* literatur ilmiah yang memberikan informasi akurat tentang metadata setiap artikel ilmiah, seperti tanggal publikasi, abstrak, dan kutipan. Dengan menggunakan data Scopus ini, kami dapat memberikan gambaran tentang penggunaan metode Taguchi untuk peningkatan kualitas. Hasil data dari Scopus tersebut dapat berupa analisis data tentang penggunaan metode Taguchi di bidang apa saja. Seperti halnya bidang *engineering* sebanyak 32.2% (14.513), dalam *materials sciences* sebanyak 18,4% (8.272), *others* 10,3% dengan *biochemistry, genetics and molecular biology* (818), *decision sciences* (788), *agricultural and biological sciences* (571), *earth and planetary sciences* (501), *multidisciplinary* (431), *medicine* (400), *social sciences* (348), *pharmacology, toxicology and pharmaceutics* (297), *immunology and microbiology* (235), *economics, econometrics and finance* (105). Beberapa negara dengan dokumen yang paling banyak tentang metode Taguchi adalah negara India yaitu sebanyak 8.307 dokumen, negara Taiwan sebanyak 2.511 dokumen, negara Iran sebanyak 2.351 dokumen. Sedangkan untuk negara yang paling sedikit adalah negara Jepang yaitu 492 dokumen. Dari pertimbangan dokumen tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa metode Taguchi berperan sangat penting dan diperlukan dalam setiap penelitian untuk pengembangan kualitas di banyak negara di dunia terutama dalam bidang *engineering* atau *manufacture*.

Kata Kunci: *Literature Review, Taguchi, Kualitas*

ABSTRACT

Literature Review from a collection of various research journals using the Taguchi method in quality development taken from Scopus data of 2,000 document data from 2000 to 2022. Scopus is an index of scientific literature to provide accurate information about the metadata of each individual scientific article, including publication data, abstracts, references, etc. By using this Scopus data, it can provide a broad overview of the use of the Taguchi method for quality improvement in all. The results of the data from Scopus can be generated in the form of data analysis using the Taguchi method in any area. As well as in engineering as much as 32.2% (14,513), in materials science as much as 18.4% (8,272), others 10.3% with Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (818), Decision Sciences (788), Agricultural and Biological Sciences (571), Earth and Planetary Sciences (501), Multidisciplinary (431), Medicine (400), Social Sciences (348), Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (297), Immunology and Microbiology (235), Economics, Econometrics and Finance (105). Meanwhile, countries with documents regarding the Taguchi method are India with 8,307 records, Taiwan with 2,511 papers, and Iran with 2,351 documents. Meanwhile, for the least number of countries, Japan is 492 documents. From the results of this analysis, it can be concluded that the Taguchi method plays a significant role and is needed in any research for quality development in many countries, especially in the engineering or manufacture field.

Keywords: *Literature Review, Taguchi, Quality*

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

PENDAHULUAN

Sebuah kualitas merupakan suatu keberhasilan dalam perusahaan manufaktur untuk bisa bersaing dan menguasai pasar. Dengan menerapkan dan memiliki standar kualitas yang tinggi yang diterapkan masing-masing perusahaan dengan produk yang dimiliki, membuat produk-produknya dapat dipasarkan serta mampu untuk bersaing dengan kompetitornya. Hal yang terpenting dalam mengembangkan daya saing perusahaan yaitu dengan meningkatkan kualitas produk yang dimiliki. Apabila kualitas produk yang diproduksi itu tidak baik, maka konsumen akan enggan untuk membeli produk tersebut dan begitu juga sebaliknya. Ini sangat berpengaruh terhadap penjualan serta mengurangi keuntungan didalam perusahaan [1]. Setiap perusahaan dapat bersaing dengan ketat supaya dapat menarik hati konsumen. Berbagai macam penawaran yang dilakukan perusahaan tidak hanya melihat dari harga yang ditetapkan, namun suatu kualitas pada produk juga sangat diprioritaskan karena untuk mencapai keinginan serta kepuasan para konsumen terhadap produk-produk yang dihasilkan [2]. Kualitas adalah salah faktor terpenting untuk proses produksi, oleh karena itu di perlukan kontrol ataupun pengawasan untuk setiap proses produksinya. Dengan menggunakan metode taguchi diharapkan bisa lebih baik untuk meminimalisir produk yang cacat ataupun *reject* [3].

Metode Taguchi adalah sebuah perancangan percobaan agar bisa menciptakan berbagai faktor dan tingkat yang dapat dikontrol untuk meningkatkan kualitas produk. Mencapai efisiensi waktu penyelesaian yang cepat dengan biaya proses yang minimal, serta peluang untuk meningkatkan produktivitas. Metode taguchi yaitu sebuah metodologi di bidang engineering yang memiliki tujuan untuk membuat kualitas produk dengan hasil yang terbaik serta agar dapat menekan cost dan sumber daya yang minimal. Target dari metode Taguchi yaitu untuk meningkatkan kualitas sebuah produk, dengan mencari faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas [4]. Metode Taguchi berguna untuk menentukan kombinasi terbaik dari faktor-faktor di bawah yang diinginkan kondisi percobaan [5]. Hasil dari metode ini adalah kombinasi faktor dan level yang robust terhadap faktor interferensi (*noise*) [6].

Pada intinya sebuah kualitas sebagai faktor-keberhasilan-untuk perusahaan manufaktur supaya dapat bersaing serta menjadi pemimpin pasar. Dengan memiliki standar-kualitas yang tinggi dan diterapkan secara konsisten oleh-perusahaan yang membuat-produk-akan bisa dan mampu untuk bersaing-dengan kompetitornya. Salah satu haal yang terpenting bagi perusahaan yaitu Meningkatkan daya saing suatu perusahaan berarti meningkatkan kualitas produknya. Jika kualitas produk kurang baik maka konsumen tidak akan mau membeli produk tersebut lagi, namun jika konsumen puas dengan kualitasnya maka konsumen dapat membeli kembali produk tersebut di kemudian hari [1]. Pengendalian dalam kualitas merupakan sistem kendali untuk mengkoordinasikan sebuah perusahaan agar dapat menjaga kualitas serta melakukan perbaikan kualitas dalam produknya [7].

Kualitas akan menjadi pilihan utama bagi konsumen apabila produk tersebut terlihat sempurna tanpa adanya cacat dalam produk tersebut [8]. Metode Taguchi adalah metode peningkatan kualitas yang berfokus pada peningkatan kerangka produk dan proses. Tujuan dari metode ini adalah untuk membuat produk kurang rentan terhadap variabel kebisingan dan disebut desain yang kuat. Dengan taguchi, perusahaan dapat bereksperimen untuk menemukan formula yang terbaik melalui 3 tahapan, yang pertama tahap dalam perencanaan eksperimen, yang kedua yaitu tahap untuk pelaksanaan eksperimen dan yang terakhir adalah tahap dalam menganalisis [9]. Taguchi juga dapat mengoptimalkan rancangan produk dan proses, dan dapat meminimalkan biaya dan penelitian [10]. Metode taguchi dipakai pada merekayasa & meningkatkan kualitas menggunakan desain eksperimen supaya bisa menemukan penyebab primer impak ciri kualitas pada proses, menggunakan begitu variabel ciri pada kualitas mampu buat dikendalikan [2].

Optimasi parameter merupakan teknik yang sering digunakan dalam sebuah proses manufaktur agar dapat menghasilkan produk dengan hasil yang terbaik [11]. Taguchi sangat menekankan jika produk dapat membuat suatu kerugian apabila produk-produk tersebut tidak sesuai dari target. Taguchi juga berusaha untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang dapat diawasi dan secara langsung bisa membuat suatu proses dengan produk yang tidak peka terhadap suatu pengaruh *noise factor*. Metode Taguchi menggunakan matriks khusus yang disebut Matriks Ortogonal atau *Orthogonal Array* (OA) [12]. *Orthogonal Array* (OA) merupakan sebuah matriks yang isinya terdapat berbagai macam eksperimen dengan menggunakan pengaturan kombinasi yang bermacam-macam sesuai dengan parameter proses atau produk. Derajat kebebasan merupakan sebuah standar yang dapat menunjukkan berapa banyak sebuah percobaan harus dilakukan. Hasil dari perhitungan derajat kebebasan tersebut harus menunjukkan banyak jumlah baris minimal dalam pemilihan OA [13]. Syarat pemilihan matriks ortogonal adalah banyaknya nilai dari percobaan sama

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

dengan/lebih besar dari jumlah derajat kebebasan [14]. Metode Taguchi memiliki beberapa tahapan yaitu penentuan faktor dan kontrol level, penentuan respon, penentuan orthogonal array, penentuan rasio signal-to-noise, dan eksekusi uji ANOVA [15].

Jacques Handmard adalah pencipta orthogonal array pada tahun 1897 dan mulai digunakan oleh Plackett & Burman selama Perang Dunia II. Matriks Taguchi mirip dengan matriks Hardmad, hanya saja kolom dan barisnya perlu diatur ulang. Keuntungan menggunakan array ortogonal adalah Anda dapat mengevaluasi berbagai faktor dengan jumlah percobaan minimum. Jika ada 7 faktor Level 2 selama percobaan, 27 percobaan akan diperlukan untuk menggunakan faktorial penuh. Array ortogonal dapat mengurangi jumlah percobaan yang diperlukan, menghemat waktu dan biaya percobaan [16].

METODE

Bibliometrik berasal dari kata latin bahasa Yunani yaitu “biblio” dan “metrik”, masing-masing merujuk pada pengaplikasian matematika untuk studi kepustakaan. Kata "bibliometrik" merupakan salah satu bidang yang utama mendorong penelitian di bidang perpustakaan dan ilmu informasi. Jelaskan pola penerbitan di area ini menggunakan analisis kuantitatif dan statistik atau badan sastra tertentu. Syarat bibliografi statistik pertama kali digunakan oleh E.W. Hulme pada tahun 1923, untuk merujuk pada penerapan teknik kuantitatif untuk perpustakaan. Kata bibliometrik muncul dan dicetak pada tahun 1969 dalam artikel Alan Pitchard bibliografi statistik atau bibliometrik dalam Dokumentasi Journal edisi Desember [17]. Bibliometrik adalah metode statistik yang dapat memberikan analisis kuantitatif dalam suatu penelitian satu topik khusus melalui cara matematika [18]. Bibliometrik merupakan bagian dari bidang penelitian interdisipliner, bibliometrik terdiri dari matematika, ilmu-ilmu sosial. Awalnya, studi bibliometrik adalah metode statistik penghitungan yang sederhana untuk mengevaluasi dan mengukur pertumbuhan subjek. Teknik bibliometrik sekarang sedang digunakan untuk berbagai tujuan seperti dalam halnya berbagai indikator ilmiah, evaluasi jurnal ilmiah, pemilihan jurnal untuk perpustakaan, meramalkan potensi penelitian bidang tertentu dan sebagainya. Bibliometrik telah menjadi alat ukur atau standar dalam kebijakan sains dan manajemen penelitian di masa lalu. Banyak bibliometrik dalam berbagai penelitian studi di bidang keilmuan yang muncul selama dua dekade terakhir. Salah satu tujuan menggunakan bibliometrik ini adalah untuk mengukur kinerja riset nasional di konteks internasional untuk menggambarkan secara luas pengembangan dalam bidang sains dengan bantuan dari bibliometrik [17].

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan tinjauan pustaka [19]. Tinjauan pustaka dilakukan untuk mengetahui berbagai jarak atau beberapa temuan yang belum ditemukan pada penemuan sebelumnya untuk menjadi bahan perbandingan dalam melakukan penelitian saat ini. Tinjauan pustaka dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan studi metode Taguchi. Penelitian ini dilakukan untuk melihat potensi penelitian tentang metode Taguchi saat ini. Tinjauan pustaka merupakan pilihan yang tepat untuk mencapai tujuan penelitian ini. Data menggunakan artikel jurnal dalam *database Scopus*. Sebagai salah satu pusat data terbesar di dunia, Scopus dapat mengindeks literatur ilmiah untuk memberikan informasi yang akurat tentang metadata setiap artikel ilmiah secara individual meliputi data publikasi, abstrak, referensi, dan lain-lain [20]. Scopus diluncurkan pada November 2004. Scopus adalah *database* abstrak dan kutipan *peer-reviewed literature* terbesar yang dapat menampilkan, alat untuk melacak, menganalisis, dan memvisualisasikan riset. Dengan lebih dari 21.500 judul dari 5.000 penerbit internasional, Scopus memberikan gambaran yang paling komprehensif hasil penelitian dunia di bidangnya ilmu pengetahuan, teknologi, kedokteran, sosial ilmu pengetahuan dan seni dan kemanusiaan [17]. Data dipilih dengan memilih jenis dokumen dalam artikel jurnal, artikel yang paling banyak dikutip, dan pengumpulan data dari tahun 2000 hingga 2022. Analisis data menggunakan aplikasi Vosviewer untuk menampilkan peta bibliometrik tentang metode Taguchi [21]. Selanjutnya peneliti juga menunjukkan kata atau topik yang paling dominan [22]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis artikel jurnal menghasilkan data yang beragam dan bervariasi. Tema hasil penelitian tentang metode Taguchi yang dihasilkan dalam dua puluh dua tahun terakhir dari tahun 2000 hingga 2022 sangat bervariasi dari berbagai sudut. Studi ini menganalisis dan mengklasifikasikan data berdasarkan dokumen tahunan, kutipan dokumen, penulis, afiliasi kampus, sumber jurnal, jenis dokumen, bidang studi, dan negara yang mendominasi penelitian dalam dua puluh dua tahun terakhir. Adapun beberapa hasil dari *literature review* dari penelitian terdahulu yang menggunakan metode Taguchi ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 *Literature Review*

No.	Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil
1.	Irawan et al. (2018)	Analisis Pengendalian Kualitas Proses Stamping Part 16334sf Dengan Penerapan Metode Taguchi Di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk	Tujuannya adalah untuk meminimalkan cacat produk yang sering terjadi selama stamping bagian 16334SF. Oleh karena itu, hasil analisis, ide, dan referensi penulis mencoba mengembangkan metode Taguchi untuk dicapai dan diterapkan perusahaan. Metode Taguchi diharapkan dapat menggunakan metode ini untuk menganalisis penyebab cacat produk dan melakukan eksperimen. Untuk secara konsisten mempertahankan standar kualitas tertinggi.	Survei Lapangan, Pengambilan Data Sekunder, Pengolahan Dengan Metode Taguchi	Untuk hasil yang didapatkan dari perhitungan <i>interval Confidence</i> jika menggunakan kombinasi yang optimal akan didapatkan rata-rata untuk produk cacat hanya 3 sampai dengan 5 pcs dalam 204 sampel, jika dipresentasikan yaitu sebesar 1,5% hingga 2,5%. Dengan demikian, hasil dari percobaan ini dapat dipastikan bisa menurunkan jumlah produk yang cacat retak lebih baik daripada sebelumnya.
2.	Irwansyah and Samosir (2020)	Pengendalian Kualitas RBDPO Dengan Menggunakan Metode Taguchi Pada PT. Multimas Nabati Asahan	Untuk melihat serta menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas RBDPO. Serta untuk mengetahui settingan yang paling optimal dari berbagai faktor yang berpengaruh terhadap kualitas RBDPO.	Observasi, Wawancara, Pengolahan Data Dengan Taguchi	Untuk mendapatkan settingan yang paling optimal pada kadar ALB adalah dengan menaruh tekanan untuk perebusan di level 1 atau 2,0 torr, suhu perebusan di level 2 atau 105°C dengan waktu lamanya proses perebusan di level 1 yaitu 50 menit. Dalam settingan kadar air yang optimal adalah dengan besar tekanan perebusan di level 1 atau 2,0 torr, suhu perebusan di level 2 atau 105°C dengan waktu proses perebusan juga sama yaitu di level 2 atau sekitar 50 menit. Sedangkan dalam settingan Kandungan warna yang optimal diperoleh dengan menentukan tekanan didih pada level 2 atau 3,0 torr, suhu perebusan tetap di

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

					level 2 yaitu 105°C dengan lama waktu proses untuk perebusan di level 2 yaitu 60 menit. Dengan eksperimen diatas berdasarkan dari hasil penelitian dengan metode taguchi mengalami penurunan cacat produk dari sebelumnya sebesar 20,13% menjadi 13,20 %.
3.	Rakasita, Karuniawan, and Juniani (2016)	Optimasi Parameter Mesin Laser <i>Cutting</i> Terhadap Kekasaran Dan Laju Pemotongan Pada SUS 316l Menggunakan Taguchi <i>Grey Relational Analysis Method</i>	Data hasil percobaan dapat dilakukan dengan cara menganalisis hasil dari ANOVA dan metode taguchi. Optimasi mempunyai kekasaran minimum dalam bagian atas Tingkat kerusakan maksimum saat melakukan proses pemotongan laser menggunakan analisis relasi abu-abu. Eksperimen ini dikonfirmasi dan digunakan untuk membuktikan keluaran ideal dan optimal yang dihasilkan oleh analisis relasional Taguchi Gray. Hasil ini menunjukkan bahwa eksperimen analisis hubungan Taguchi Gray sangat efektif dalam mengoptimalkan parameter pemrosesan pemotongan laser menggunakan beberapa respons.	ANOVA dan Taguchi <i>Grey relational analysis</i>	Dengan menggunakan matrik ortogonal L9 (34) dan didapatkan 9 percobaan dengan replikasi sebanyak 3 kali. Nilai awal yg dipakai yaitu nilai homogen-homogen pada masing-masing respon. Sedangkan nilai menurut respon kekasaran bisa dilakukan pengujian Ra menggunakan memakai indera <i>surface roughness tester</i> & memakai satuan um. Untuk nilai menurut laju mutilasi didapatkan menurut persamaan 1 & 2. Dari eksperimen tadi didapatkan nilai homogen-homogen kekerasan pada bagian atas & laju mutilasi pada setiap eksperimen.
4.	Rachman et al. (2020)	Optimasi Laju Pengerjaan Material AISI P20 Proses <i>Electrical Discharge Machining</i> (EDM) <i>Shinking</i> Menggunakan Metode Taguchi	Eksperimen ini dilakukan untuk mengevaluasi beberapa faktor atau parameter yang kontribusinya dapat berpengaruh pada karakteristik sebuah produk. Dengan menggunakan metode taguchi dapat mengefisiensi pengeluaran biaya dan dapat menyingkat waktu dengan seminimal mungkin.	Eksperimen Desain Taguchi	Hasil dari penelitian Dengan metode Taguchi. Parameter yang digunakan adalah kedalaman potong, kecepatan spindle, dan laju pemakanan menggunakan pendingin sebagai variabel konstan. Parameter optimal untuk mendapatkan nilai kekasaran yang rendah adalah kedalaman potong 0,5 mm, kecepatan <i>spindel</i> 1100 rpm, laju pemakanan 46 mm/menit, dan taraf signifikansi 0,1, dimana kecepatan <i>spindel</i> a signifikan. Kontribusi efektif sebesar 38,42% dan kontribusi 34,16% diikuti oleh <i>feed rate</i> .
5.	Yunitasari and Nurhayati (2017)	Pendekatan <i>Lean Six Sigma</i> dan Taguchi Untuk Mengatasi Masalah Pengemasan dan Pemasaran Produk	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas produk sirup woo pernikahan instan, memperbaiki komposisi	<i>Lean Six Sigma</i> (<i>Define, Measure, Analyze, Improve</i> ,	Hasil yang diperoleh dari menyebarkan kuisioner adalah bahwa rata-rata preferensi dari konsumen yaitu 3,962964.

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

		Wedang Uwuh Instan Sruput	produk wedang uwuh herbal, dan memperbaiki desain kemasan. Dan Anda bisa meningkatkan pemasaran wedanguwuh.	Control) Taguchi, Kuisioner	Berdasarkan dari hasil SNR (<i>Signal to Noise Ratio</i>) adalah bahwa komposisi dengan rasa yang paling tepat berdasarkan dari preferensi konsumen adalah sebagai berikut : Jahe 1,4, Gula 2,9 Kg, Kayu Secang 200 gram, dan Air 5 Liter.
6.	Octariani et al., (2021)	Metode Taguchi Dalam Analisis Pengendalian Kualitas Produk <i>Furniture</i>	Menganalisa dalam pengendalian kualitas pada produk furnitur yang dihasilkan PT. Hadinata Brothers, serta mengoptimalkan hasil dengan meminimalisir faktor-faktor yang dapat membuat cacat produk.	Diagram Pareto, Diagram Sebab Akibat (<i>fishbone</i>), Metode Taguchi dan ANOVA.	Hasil dari analisis, pengendalian cacat produk 36,4% di luar Batas bawah batas kendali dan 85,7% Batas kendali CL = 0,0572, UCL = 0,0818, LCL = 0, di luar batas kendali batas atas. Persentase kesalahan maksimum adalah 59,5% pemrosesan, atau 23,3% untuk montase sekunder. Untuk pekerjaan ketiga, finishing, meningkat 17,2%. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan berdasarkan kualitas produk $F_{hit} > F$ Tabel 6 dan $2178 > 2,37$ dan $2,3895$ berturut-turut $> 2,37$, sehingga ANOVA Faktor A (bahan baku) dan Faktor B (kayu) benih).
7.	Julianingsih et al., (2004)	Penentuan Komposisi Bahan Baku Optimal Produk Kecap X Dengan Metode Taguchi	Untuk menentukan komposisi yang pas sehingga dapat disukai oleh konsumen dengan menggunakan eksperimen taguchi. dengan melakukan uji organoleptik untuk mengetahui respon dari konsumen terhadap produk kecap serta melihat dari kekentalan dan warna kecap tersebut dibandingkan dengan kecap kompetitor.	Metode Taguchi	Dari eksperimen yang telah dilakukan, dapat diketahui jika kecap dengan komposisi 23332233 merupakan komposisi yang paling disukai konsumen. Kemudian komposisi kecap tersebut dilakukan uji orghanoleptik akhir agar dapat mengetahui kesukaan konsumen dan posisi kecap usulan tersebut dengan pesaing kecap lainnya. Dan didapatkan 65,4% responden lebih menyukai kecap usulan tersebut.
8.	Widia et al. 2021)	Penggunaan Metode Taguchi untuk Menentukann Kondisi Parameter Optimum Pada Pembuatan CaO	Tujuannya adalah untuk mendapatkan kondisi terbaik untuk dijalankan sebagai dasar eksperimen dan untuk melihat nilai terbaik. XRD, XRF, dan SEMEDS dapat	Eksperimen, Metode Taguchi	Hasil XRF menunjukkan bahwa setelah perancangan dengan Taguchi, jika kandungan CaO meningkat dari sebelumnya 98,779%,

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

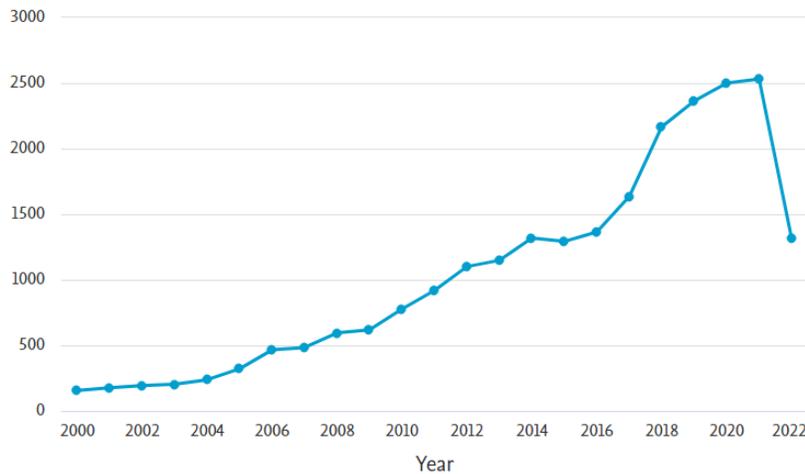
		dari Batu Kapur (CaCO ₃)	digunakan pada tahap akhir analisis.		menjadi 98,814%. Sedangkan hasil XRD menunjukkan fasa CaO yang terbentuk bersifat amorf. Fase ini terbentuk dari pembakaran kapur (CaO), hematit (Fe ₂ O ₃) dan kuarsa (SiO ₂). Berdasarkan hasil analisis SEM, morfologi CaC ₃ memiliki ukuran partikel yang tidak beraturan, dan adanya pengotor cenderung membentuk padatan granular. Di sisi lain, hasil analisis EDS menunjukkan bahwa kandungan kalsium (Ca) sangat tinggi. Dari hasil perancangan Taguchi didapatkan kondisi optimum yaitu ukuran partikel 140 mesh, massa 75 g CaO, suhu pemanasan 70°C, dan waktu pengadukan 0,5 jam.
9.	Halimah and Ekawati (2020)	Penerapan Metode Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Bata Ringan Pada UD. XY Malang	Sebagai pengendali kualitas dalam pembuatan produk bata ringan pada UD. XY, serta untuk mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi produk cacat dan dapat mengontrol standar kualitas bata ringan setelah dilakukannya eksperimen taguchi.	Observasi, Taguchi	Dari hasil percobaan didapatkan perbandingan pencampuran optimum untuk komposisi air, semen dan pasir adalah 1 : 2,5 : 4. Eksperimen konfirmasi telah membuktikan bahwa kuat tekan komposisi tersebut kuat.
10.	Aprilyanti and Suryani (2020)	Penerapan Desain Eksperimen Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Batu Bata Dari Sekam Padi	Untuk mengevaluasi komposisi pembuatan batu bata dengan bahan sekam padi sehingga bisa menemukan komposisi unggulan yang terbaik secara statistik dan mengurangi faktor cacat pada produk.	Signal to Noise Ratio, ANOVA, Taguchi	Hasil penelitian memberitahuakan bahwa faktor yang mampu mempengaruhi karakteristik berdasarkan kualitas kuat tekan pada bata ringan berdasarkan sekam padi yaitu rasio sedangkan faktor antara semen, sekam padi, pasir, & saat penjemuran. Dengan ANOVA memberitahuakan apabila keempat faktor tersebut memiliki pengaruh yang signifikan yaitu sekam padi, semen, & waktu penjemuran sebesar 92,70 %, sedangkan faktor yang tidak mempengaruhi yaitu pasir. Dapat disimpulkan apabila dalam pembuatan bata ringan mampu memakai menggunakan sekam padi sebagai bahan

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

					pengisi memakai formulasi menurut SNR Larger the better yaitu A2B2C2D1
11	Eka Setyo Pradana	<i>Literature Review:</i> Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas	untuk mendapatkan detail tentang artikel penelitian yang dibutuhkan. Dengan memvisualisasikan jaringan bibliometrik seperti jurnal, judul, pengarang, penulis, publikasi dan lain sebagainya. Dengan software tersebut dapat dihasilkan berupa analisis data tentang penggunaan metode taguchi di bidang apa saja.	Taguchi	Hasil data dari Scopus tersebut dapat dihasilkan berupa analisis data tentang penggunaan metode taguchi di bidang apa saja. Seperti halnya bidang engineering sebanyak 32.2% (14.513), dalam materials scien sebanyak 18,4% (8.272), others 10,3% dengan Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (818), Decision Sciences (788), Agricultural and Biological Sciences (571), Earth and Planetary Sciences (501), Multidisciplinary (431), Medicine (400), Social Sciences (348), Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (297), Immunology and Microbiology (235), Economics, Econometrics and Finance (105). Sedangkan Negara dengan dokumen tentang metode taguchi adalah negara india yaitu sebanyak 8.307 dokumen, negara Taiwan sebanyak 2.511 dokumen, negara Iran sebanyak 2.351 dokumen. Sedangkan untuk negara yang paling sedikit adalah negara Jepang yaitu 492 dokumen. Dari output analisa tadi bisa diambil konklusi bahwa metode Taguchi sangat berperan sangat penting dan diperlukan dalam setiap penelitian untuk pengembangan kualitas di banyak negara di dunia terutama dalam bidang <i>engineering / manufacture</i> .

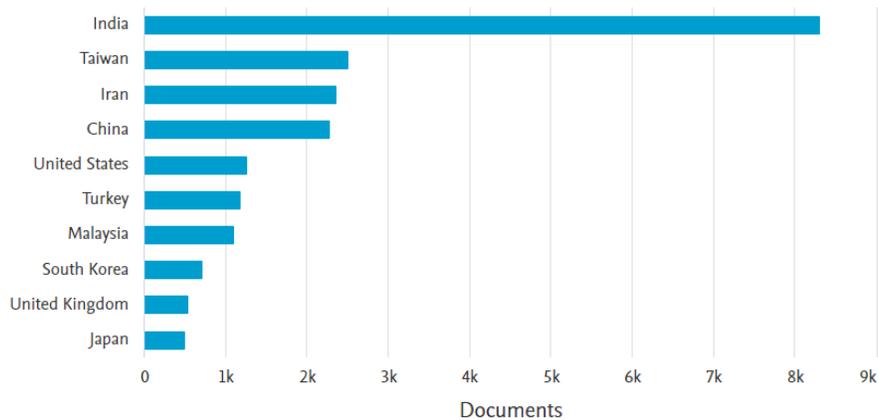
Dari Gambar 3.1 menjelaskan bahwa dokumen yang banyak adalah pada tahun 2021 yaitu sebanyak 2.531 dokumen. Sedangkan untuk tahun terendah adalah pada tahun 2000 yaitu hanya sebanyak 156 dokumen. Perkembangan metode taguchi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang konsisten dan terbilang stabil, namun juga memiliki penurunan yang cukup signifikan dari tahun 2021 ke tahun 2022 yaitu sebanyak 1.214 dokumen

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati



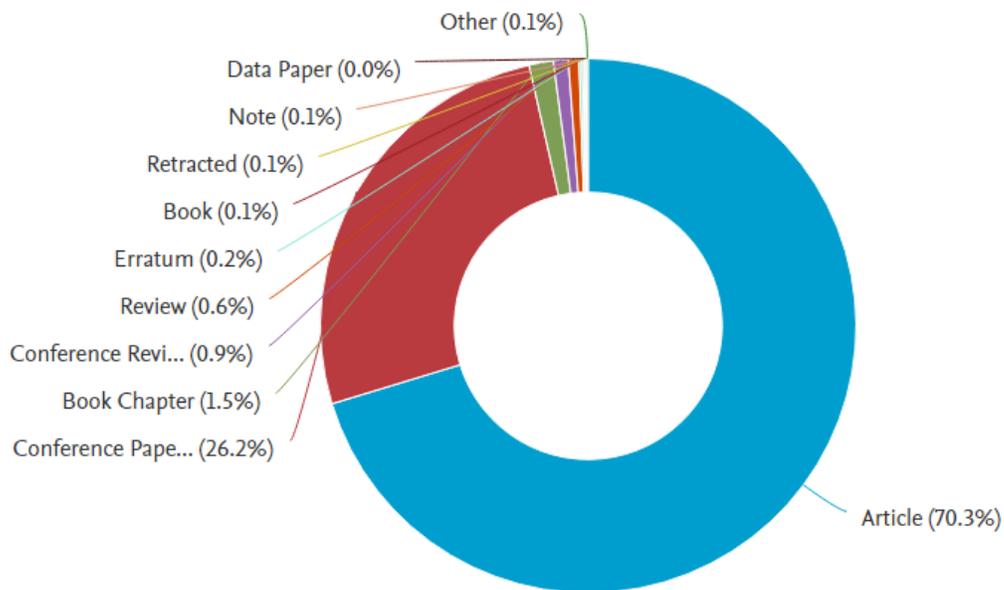
Gambar 3.1 Data Perkembangan Dokumen taguchi

Dari Gambar 3.2 menunjukkan bahwa data negara yang paling banyak mempublikasikan dokumen tentang metode taguchi adalah negara India sebanyak 8.307 dokumen, negara Taiwan sebanyak 2.511 dokumen, negara Iran sebanyak 2.351 dokumen. Sedangkan untuk negara yang paling sedikit adalah negara Jepang sebanyak 492 dokumen.



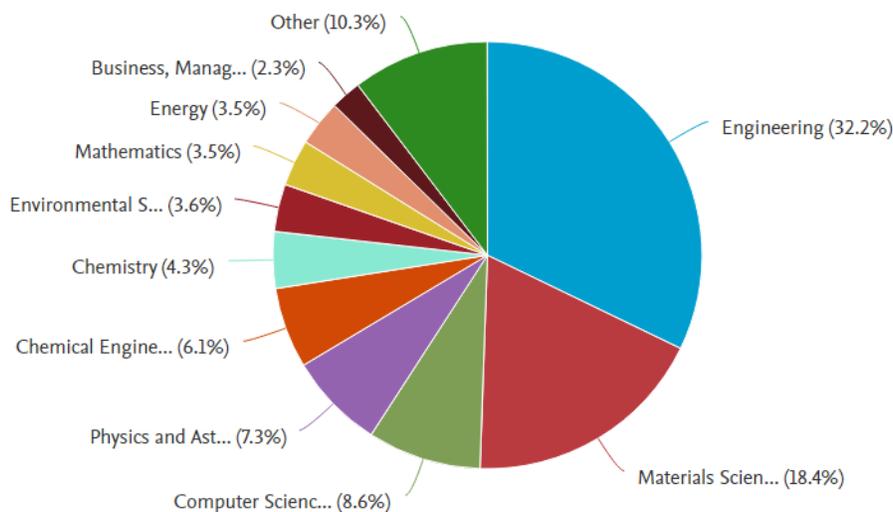
Gambar 3.2 Data Negara Dengan Jumlah Dokumen taguchi

Dari Gambar 3.3 menunjukkan bahwa bentuk dokumen yang dihasilkan dan dipublikasikan yaitu artikel mendominasi jumlah data metode taguchi yang ada dengan jumlah 70,3%, *conference paper* 26,2%, *book chapter* 1,5% dan yang paling rendah adalah *data paper* 0,05%.



Gambar 3.3 Presentase Jumlah Dokumen Yang Dihasilkan

Adapun penggunaan metode Taguchi dalam berbagai penelitian untuk mengembangkan kualitas yang dibutuhkan oleh masing-masing peneliti. Metode taguchi digunakan dalam berbagai bidang, terlihat pada Gambar 3.4 menunjukkan bidang yang paling banyak yaitu dalam bidang *engineering* sebanyak 32.2% (14.513), dalam *materials scien* sebanyak 18,4% (8.272), *others* 10,3% dengan *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology* (818), *Decision Sciences* (788), *Agricultural and Biological Sciences* (571), *Earth and Planetary Sciences* (501), *Multidisciplinary* (431), *Medicine* (400), *Social Sciences* (348), *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics* (297), *Immunology and Microbiology* (235), *Economics, Econometrics and Finance* (105).



Gambar 3.4 Presentase Jumlah Bidang Studi Penggunaan Metode Taguchi

Literature Review: Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas / Eka Setyo Pradana, Wiwik Sulistiyowati

SIMPULAN

Penggunaan Scopus untuk *literature review* artikel sangat bermanfaat karena dengan menggunakan Scopus dapat mempermudah mendapatkan data tentang penelitian terdahulu. Lebih dari 2.000 artikel dapat ditemukan didalam Scopus. Dengan software tersebut dapat dihasilkan berupa analisis data tentang penggunaan metode taguchi di bidang apa saja. Seperti halnya bidang *engineering* sebanyak 32.2% (14.513), dalam *materials sciences* sebanyak 18,4% (8.272), *others* 10,3% dengan *biochemistry, genetics and molecular biology* (818), *decision sciences* (788), *agricultural and biological sciences* (571), *earth and planetary sciences* (501), *multidisciplinary* (431), *medicine* (400), *social sciences* (348), *pharmacology, toxicology and pharmaceutics* (297), *immunology and microbiology* (235), *economics, econometrics and finance* (105). Sedangkan negara dengan dokumen lebih banyak tentang metode Taguchi adalah negara India yaitu sebanyak 8.307 dokumen, negara Taiwan sebanyak 2.511 dokumen, negara Iran sebanyak 2.351 dokumen. Sedangkan untuk negara yang paling sedikit adalah negara Jepang yaitu 492 dokumen.

Dari pertimbangan dokumen tersebut dapat diketahui bahwa metode Taguchi berperan sangat penting dan diperlukan dalam setiap penelitian untuk pengembangan kualitas di banyak negara di dunia terutama dalam bidang *enineering* atau *manufacture*. Dimana potensi tentang metode Taguchi ini sangat banyak beberapa hal seperti desain eksperimen dengan Taguchi mempunyai sifat efisien yaitu penelitian memungkinkan melibatkan banyak faktor dan taraf dengan melakukan sebagian percobaan atau berdasarkan sampel yang ditentukan, desain eksperimen dengan Taguchi memungkinkan menghasilkan produk dari suatu proses yang konsisten dan kokoh (*robust*) dan kesimpulan yang dihasilkan oleh desain eksperimen dengan taguchi yaitu adanya respon faktor-faktor dan taraf dari faktor-faktor kontrol yang menghasilkan respon optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Irwansyah and S. E. Samosir, "Analisa Pengendalian Kualitas RBDPO Dengan Menggunakan Metode Taguchi Pada PT. Multimas Nabati Asahan," *Industrial Engineering Journal*, no. 9 (2), pp. 1-6, 2020.
- [2] P. Halimah and Y. Ekawati, "Penerapan Metode Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Bata Ringan pada UD. XY Malang," *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, no. 13 (1), pp. 13-26, 2020.
- [3] S. M. Wirawati and S. N. Arthawati, "Analisa Kualitas Produk Baja Besi Beton Menggunakan Metode Basic Seven Tools Dan Taguchi Di PT. Abc," *Jurnal InTent*, no. 4(1), pp. 64-72, 2021.
- [4] F. Rachman, D. A. Purnomo, T. A. Setiawan and R. A. Fajardini, "Optimasi Laju Pengerjaan Material AISI P20 Proses Electrical Discharge Machining (EDM) Sinking Menggunakan Metode Taguchi," *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, no. 8 (2), pp. 95-102, 2020.
- [5] M. Aamir, S. Tu, M. Tolouei-Rad, K. Giasin and A. Vafadar, "Optimization and Modeling Of Process Parameters In Multi-Hole Simultaneous Drilling Using Taguchi Method and Fuzzy Logic Approach," *Materials*, no. 13 (3), pp. 1-16, 2020.
- [6] P. R. Maulidia, E. Adriantantri and N. Budiharti, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Taguchi Pada Umkm Rubber Seal Rm Products Genuine Parts Sukun, Malang. Industri Inovatif," *Jurnal Teknik Industri*, no. 10 (2), p. 82-91, 2020.
- [7] I. Octariani, F. Virgantari and H. Wijayanti, "Metode Taguchi Dalam Analisis Pengendalian Kualitas Produk Furniture," *Jurnal Ilmiah Matematika*, no. 1 (2), pp. 50-61, 2021.
- [8] D. L. Trenggonowati, M. Ulfah, F. Arina and A. M. Wardhani, "Pengendalian Kualitas Continuous Tandem Cold Mill (CTCM) Menggunakan Metode Taguchi Pada Divisi Cold Rolling Mill di PT. XYZ," *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, no. 16 (02), pp. 293-307, 2020.

-
- [9] E. W. Yunitasari and E. Nurhayati, "Pendekatan Lean Six Sigma dan Taguchi untuk Mengatasi Masalah Pengemasan dan Pemasaran Produk Wedang Uwuh Instan Sruput," in *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, Yogyakarta, 2017.
- [10] Yuliana, "Penerapan Metode Taguchi Untuk Analisis Kekuatan Tekan Batako Shinta Yuliana, Yudiantri Asdi, Ferra Yanuar," *Jurnal Matematika UNAND*, no. 3 (3), pp. 76-83, 2019.
- [11] R. Rakasita., B. W. Karuniawan. and A. I. Juniani, "Optimasi Parameter Mesin Laser Cutting Terhadap Kekasaran Dan Laju Pemotongan Pada Sus 316l Menggunakan Taguchi Grey Relational Analysis Method," 2016, no. 11 (02), pp. 97-106, *Jurnal Teknik Industri*.
- [12] D. Anggraini, S. K. Dewi and T. E. Saputro, "Aplikasi Metode Taguchi Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving," *Jurnal Teknik Industri*, no. 16 (1), pp. 1-9, 2017.
- [13] Julianingsih, D. A. Y. Aysia and D. Soegianto, "Penentuan Komposisi Bahan Baku Optimal Produk Kecap X Dengan Metode Taguchi," *Jurnal Teknik Industri*, no. 6 (2), pp. 121-133, 2004.
- [14] S. Aprilyanti and F. Suryani, "Meningkatkan Kualitas Produksi Batu Bata Dari Sekam Padi," *Jurnal Teknik Industri*, no. 15 (2), p. 102-108, 2020.
- [15] D. K. Wijaya, N. A. Banoel and T. Talitha, "Metode Taguchi Untuk Optimasi Proses Engraving CNC Router G- Weike WK1212 untuk Kayu Mahoni Taguchi Method For Engraving Process Optimization CNC Router G- Weike WK1212 for Mahogany," *Jurnal Teknik Industri*, no. 7 (2), pp. 98-103, 2021.
- [16] A. Irawan, M. Mualif and R. Nurhakim, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Stamping Part 16334sf Dengan Penerapan Metode Taguchi Di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, no. 1 (1), pp. 74-84, 2018.
- [17] G. P. Khiste and R. R. Paithankar, "Analysis of Bibliometric term in Web of Science," *International Research Journal*, no. 01 (32), pp. 78-83, 2017.
- [18] Y. Yu, Y. Li, Z. Zhang, Z. Gu, H. Zhong, Q. Zha, L. Yang, C. Zhu and E. Chen, "A Bibliometric Analysis using VOSviewer of Publications on COVID-19," *Annals of Translational Medicine*, no. 8 (13), pp. 1-11, 2020.
- [19] L. J. Moleong, *Metodologi penelitian kualitatif (Cet. Ke-30.)*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012.
- [20] A. Fauzy, *Pemetaan Keunggulan Riset Berbasis Publikasi Terindeks Scopus*, Yogyakarta, 2016.
- [21] v. Eck, N. Jan and L. Waltman, "Software survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping," *Scientometrics*, no. 84 (2), p. 523-538, 2010.
- [22] A. Edwards-Jones, "Qualitative data analysis with NVIVO," *Journal of Education for Teaching*, no. 40 (2), pp. 193-195, 2014.