

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Asumsi	I-3
1.5 Tujuan Penelitian	I-3
1.6 Manfaat Penelitian	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gypsum	II-1
2.1.1 Alat dan bahan dalam produksi gypsum	II-3
2.1.2 Proses produksi gypsum interior	II-7
2.1.3 Sifat dan jenis bahan	II-9
2.2 Uji <i>Bending Strength</i>	II-10
2.3 Desain Eksperimen.....	II-14
2.4 Desain Faktorial 3^2	II-15
2.5 Desain Faktorial 3^3	II-16
2.6 Metode Permukaan Respon.....	II-23
2.6.1 Penggunaan metode permukaan repon.....	II-25
2.6.2 Metode lintas pendakian curam	II-29
2.7 Penelitian Sebelumnya	II-32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Obyek Penelitian	III-1
3.2 Alat dan Bahan	III-1
3.3 Pengumpulan Data	III-2
3.4 Kerangka Penelitian	III-2
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS DATA	
4.1 Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1 Penentuan harga variabel gypsum.....	IV-1

4.1.2	Pelaksanaan eksperimen.....	IV-2
4.2	Pengolahan Data.....	IV-3
4.2.1	Analisis variansi.....	IV-3
4.2.2	Uji rata-rata sesudah anava.....	IV-10
4.2.3	Uji rentang <i>newman-keuls</i>	IV-11
4.2.4	Penentuan model regresi yang sesuai.....	IV-18
4.2.5	Pembuatan kontur permukaan respon.....	IV-24
4.2.6	Penentuan titik optimum.....	IV-26
4.2.7	Implementasi nilai optimal.....	IV-29
4.3	Analisis Hasil.....	IV-29
4.3.1	Analisis hasil anava.....	IV-30
4.3.2	Analisis hasil uji rentang <i>newman-keuls</i>	IV-32
4.3.3	Analisi metode <i>response surface</i>	IV-34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gypsum	II-1
Gambar 2.2 Contoh produk gypsum interior	II-3
Gambar 2.3 Cetakan gypsum	II-5
Gambar 2.4 Gayung	II-5
Gambar 2.5 Sekrap.....	II-6
Gambar 2.6 Kuas.....	II-6
Gambar 2.7 Ember	II-6
Gambar 2.8 (a) uji <i>bending</i> 3 titik dan (b) uji <i>bending</i> 4 titik.....	II-11
Gambar 2.9 Defleksi pada pengujian bending	II-13
Gambar 2.10 Plot metode permukaan respon	II-27
Gambar 2.11 Ilustrasi Permukaan Respon Orde satu dan Garis <i>Steepest Ascent</i>	II-30
Gambar 3.1 Spesimen gypsum.....	III-1
Gambar 3.2 Gayung	III-2
Gambar 3.3 Sekrap.....	III-2
Gambar 3.4 Kuas.....	III-3
Gambar 3.5 Ember	III-3
Gambar 3.6 Mesin uji <i>kuat lentur</i>	III-4
Gambar 3.7 Gypsum casting	III-5
Gambar 3.8 Serat roving	III-5
Gambar 3.9 Air.....	III-6
Gambar 3.10 Kerangka penelitian.....	III-8
Gambar 3.11 Tahap I.....	III-13
Gambar 3.12 Tahap II	III-13
Gambar 3.13 Tahap III.....	III-14
Gambar 3.11 Tahap IV	III-14
Gambar 3.12 Uji <i>kuat lentur</i>	III-15
Gambar 4.1 Kontur permukaan respon hubungan X_1 dan X_2	IV-24
Gambar 4.2 Kontur permukaan respon hubungan X_2 dan X_3	IV-25
Gambar 4.3 Kontur permukaan respon hubungan X_1 dan X_3	IV-25
Gambar 4.4 Grafik penentuan titik optimum	IV-27
Gambar 4.5 Grafik pengaruh Faktor A	IV-31
Gambar 4.6 Grafik pengaruh Faktor B	IV-31
Gambar 4.7 Grafik pengaruh Faktor C	IV-32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai beban hancur rata-rata	II-14
Tabel 2.2 Sel-sel kombinasi perlakuan dari desain eksperimen 3^3	II-16
Tabel 2.3 ANAVA untuk eksperimen factorial 3^3	II-18
Tabel 2.4 Data pengamatan hasil eksperimen	II-18
Tabel 2.5 Daftar ANAVA untuk desain faktorial 3^3	II-20
Tabel 2.6 Daftar ANAVA permukaan respon	II-32
Tabel 3.1 Variabel bebas (faktor)	III-5
Tabel 3.2 Data pengamatan hasil eksperimen	III-10
Tabel 3.3 Daftar ANAVA untuk desain faktorial 3^3	III-12
Tabel 3.4 Daftar ANAVA permukaan respon	III-15
Tabel 4.1 Data hasil eksperimen <i>kuat lentur</i> gypsum	IV-2
Tabel 4.2 Daftar ANAVA untuk desain faktorial 3^3	IV-9
Tabel 4.3 Daftar ANAVA perbandingan nilai F_{hitung} dan F_{tabel}	IV-10
Tabel 4.4 Data pengamatan untuk metode permukaan respon (RSM)	IV-19
Tabel 4.5 Daftar ANAVA permukaan respon	IV-23
Tabel 4.6 Penentuan titik optimum	IV-26
Tabel 4.7 Hasil implementasi	IV-29
Tabel 4.8 Konversi bahan baku	IV-30
Tabel 4.9 Seleksi titik optimum	IV-31

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Hasil Eksperimen
- Lampiran B. Tabel Distribusi F
- Lampiran C. Tabel Distribusi t

DAFTAR ISTILAH

Analisis Variansi (ANOVA)

Pemisahan dari total variasi diperlihatkan dengan set pengamatan, diukur dengan penjumlahan kuadrat deviasi dari rata-rata, dalam komponen dengan menetapkan sumber dari variasi seperti faktor kontrol.

Bending strength (kuat lentur)

Besaran yang menunjukkan kekuatan bending suatu material dapat ditentukan dengan besarnya tegangan maksimum pada bagian terluar dari spesimen ($b \sigma$), yaitu perbandingan antara momen lengkung pada titik tersebut (M_y) dengan momen inersia penampang irisan spesimen (I_r), disebut juga flektural *strength* (kekuatan lentur)

Definisi kualitas

Kualitas sebagai kualitas dari produk adalah untuk menyediakan produk dan pelayanan yang sesuai dengan keinginan konsumen dan harapan dari produk dan pelayanan, dengan biaya yang memperhatikan nilai dari konsumen.

Derajat Kebebasan

Derajat kebebasan adalah angka hasil pengukuran yang didapat untuk menentukan sebagian informasi atau jumlah perbandingan independen yang mungkin ada dalam set data. Untuk faktor, derajat kebebasan adalah satu kurang dari jumlah level.

Derajat Kebebasan dari Interaksi

Jumlah derajat kebebasan dari interaksi dua faktor adalah hasil dari derajat kebebasan tiap-tiap faktor.

Desain Faktorial

Desain faktorial merupakan desain eksperimen dengan memiliki beberapa faktor misalnya faktor A, B dan C dengan 3 taraf.

Distribusi F

Perbandingan yang dibentuk dalam proses Anava dengan membagi rata-rata dari tiap-tiap efek faktor dengan kesalahan variansi.

Eksperimen implementasi

Eksperimen implementasi adalah percobaan yang diadakan untuk membuktikan validitas dari hasil eksperimen. Biasanya, jika sebuah eksperimen dibuat dengan setting optimum level faktor untuk semua faktor

terkendali yang berhubungan dalam jumlah eksperimen dalam replikasi. Hasil dari eksperimen konfirmasi harus sebanding dengan kondisi optimum yang diprediksi.

Eksperimen

Sebuah penafsiran atau serangkaian penafsiran yang menyelidiki, menentukan, mengukur, dan menghasilkan data yang digunakan untuk memodelkan atau menentukan fungsi performansi dari komponen, subsistem atau produk. Eksperimen dapat digunakan untuk membangun dasar pengetahuan untuk penelitian ilmiah, atau dapat digunakan untuk optimasi produk atau proses dalam konteks engineering untuk proses komersial tertentu.

Efek faktor

Pengukuran numerik dari kontribusi sebuah faktor eksperimen untuk perubahan karakteristik.

Error

Penugasan pada sebagian faktor eksperimen yang secara signifikan memberikan efek yang sedikit untuk bisa menghasilkan atau mengestimasi *error* yang ada dalam eksperimen.

Faktor

Parameter atau variabel yang memberikan pengaruh dalam performansi proses atau produk. Faktor dalam setiap kondisi eksperimen yang mungkin ditugaskan dari satu eksperimen ke yang lainnya. Contoh untuk faktor eksperimen termasuk suhu, waktu, tekanan, tegangan, operator, *shift* kerja, bahan baku, dll. Ada 4 tipe penting dari faktor yaitu: 1. Faktor terkendali 2. Faktor tidak terkendali 3. Faktor Signal 4. Faktor Skala

Grafik Kontur

Plot dari hubungan dua faktor eksperimen yang mempunyai respon. Ordinat (sumbu y) menggambarkan respon yang diukur dan absis (sumbu x) menggambarkan satu dan dua faktor yang diketahui. Nilai rata-rata respon diplot untuk mengkombinasikan dua faktor eksperimen. Titik-titik menggambarkan level yang sama untuk faktor kedua yang dihubungkan dengan garis.

Gypsum

Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) adalah mineral sulfat yang paling umum di atas bumi. Secara teknik, *gypsum* dikenal sebagai zat kapur *sulfate*.

Hipotesis

Pernyataan sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya misalnya dengan menggunakan ANAVA.

Interaksi

Ketika akibat dari satu faktor tergantung pada level dari faktor lain, sebuah interaksi dikatakan ada. Dengan kata lain, interaksi terjadi ketika dua atau lebih faktor bersama mempunyai akibat pada karakteristik kualitas yang berbeda dari faktor bila berdiri sendiri.

Jumlah taraf

Jika ada masalah baru yang akan diselidiki. Dapat dilakukan dengan menggunakan 3 taraf untuk sebagian variabel untuk mengevaluasi ketidaklinearan variabel tersebut. Jika telah mengetahui efek dari variabel tersebut dapat menggunakan dua taraf saja untuk memperoleh informasi yang diinginkan dari hasil analisa. Banyak sedikitnya taraf tergantung pada biaya eksperimen dan berapa banyak lingkup yang menyangkut eksperimen akan meningkat dengan menggunakan dua atau tiga taraf.

Linear Graph

Grafik bantuan yang digunakan untuk menugaskan faktor eksperimen dalam kolom tertentu ketika menentukan atau menghindari interaksi tertentu.

Matrik

Bahan utama dalam sebuah struktur bahan.

Ordo

Suatu tingkatan atau kelas yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Parameter design

Faktor yang digunakan dalam proses optimasi. Parameter eksperimen adalah faktor signal, faktor terkendali, dan faktor tak terkendali.

Quality

Derajat atau nilai yang diunggulkan. Dalam konteks rancang-bangun kualitas, merupakan produk yang tahan lama, diharapkan konsisten sepanjang hidupnya. Dalam konteks ekonomi, meminimalkan biaya berhubungan dengan pembelian dan penggunaan produk atau proses.

Regresi

Regresi adalah suatu metode analisis statistik yang digunakan untuk melihat pengaruh antara dua atau lebih variabel.

Regresi linier

Salah satu bentuk dari regresi untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel

Rentang level faktor

Berhubungan dengan linear, makin luas digunakan dalam eksperimen, makin baik kesempatan untuk menemukan akibat yang sesungguhnya dari variabel itu pada mutu karakteristik. Pemilihan rentang tergantung apakah tujuan eksperimen adalah eksplorasi atas suatu daerah yang luas sehingga diperlukan penyetelan yang baik untuk mencapai jumlah maksimum. Tiga level lebih baik daripada dua level.

Rentang Newman-Keuls

Untuk menyelidiki perbandingan antara rata-rata perlakuan yang digunakan diambil sesudah eksperimen dilakukan

Rentang student

Suatu distribusi untuk membandingkan selisih rata-rata terbesar dan rata-rata terkecil sehingga mengetahui terdapat perbedaan berarti di antara perlakuan-perlakuan

Replikasi

Banyaknya pengulangan dalam eksperimen untuk kombinasi level (*treatment* yang sama).

Response

Nilai yang diukur selama eksperimen berlangsung. Disebut juga dengan karakteristik kualitas.

Response Surface

Permukaan respon (*response surface*) adalah suatu kumpulan dari teknik – teknik statistika dan matematika yang berguna untuk menganalisis permasalahan tentang beberapa variabel bebas yang mempengaruhi variabel tak bebas atau respon, serta bertujuan mengoptimalkan respon itu sendiri.

Sample

Data point tertentu yang diambil dari populasi data paling besar.

Spesimen

Bagian dari kelompok atau bagian dari keseluruhan.

Standard Deviation

Pengukuran variabilitas dari set data. Ditentukan dengan mengakarkuadratkan variansi.

Taraf

Titik yang ditentukan pada faktor terkendali, faktor signal, atau faktor tidak terkendali yang ditempatkan selama eksperimen dibuat.

Taraf Faktor

Nilai atau atribut dari level yang ditugaskan untuk tiap-tiap faktor seperti kekuatan, suhu atau arus, dapat ditampilkan sebagai berikut: Level 1 Level 2 Level 3 10 20 30 (N, oC, A, dll) *Low Medium High*