



**LAPORAN SKRIPSI**

**DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN  
*BLANKING* PADA *STRIKE PLATE* KUSEN PINTU**

**ADID ALFIANTO**

**NIM. 201854011**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Qomaruddin, S.T., M.T**

**Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN  
*BLANKING* PADA *STRIKE PLATE* KUSEN PINTU**

**ADID ALFIANTO**

**NIM. 201854011**

Kudus, 31 Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, S.T., M.T  
NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0021087301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.

NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN PROGRESSIVE DIES PROSES PIERCING DAN  
BLANKING PADA STRIKE PLATE KUSEN PINTU**

**ADID ALFIANTO**  
**NIM. 201854011**

Kudus, 31 Juli 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Hera Setiawan, S.T., M.T.  
NIDN. 061106691

Anggota Penguji I,



Rochmad Winarso, S.T., M.T.  
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T., M.T.  
NIDN. 0626097102

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Muhammad Dahlan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0021087301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adid Alfianto  
NIM : 201854011  
Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 20 April 2000  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : *Desain Progressive Dies Proses Piercing Dan Blanking Strike Plate Pada Kusen Pintu*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir\* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 31 Juli 2023

Yang memberi pernyataan,



Adid Alfianto  
NIM. 201854011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir, yang berjudul “Desain *Progressive Dies* Proses *Piercing* Dan *Blanking Strike Plate* Pada Kusen Pintu”.

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST).

Pelaksanaan tugas akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan serta kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta terutama orang tua dan keluarga yang selalu memberika do'a, dukungan dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Mohammad Dahlan, S.T., M.T., selaku dekan fakultas teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng., selaku kaprogdi teknik mesin.
5. Shofwan Bahar, S.T., M.T., selaku dosen wali saya.
6. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak Hera Setiawan, S.T., M.T., selaku ketua penguji yang telah memberikan masukan dan membantu dalam pemahaman pada laporan tugas akhir ini.
9. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T., selaku anggota penguji yang telah memberikan masukan pada laporan tugas akhir ini.
10. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tersirat telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis memahami bahwa terdapat kekurangan dan ketidak sempurnaan pada penyusunan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih atas analisa, gagasan dan masukan dari para pengguna agar penulis dapat menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang. Dalam jangka panjang, penulis percaya bahwa buku tesis ini dapat memberikan bantuan khusus bagi para penulis dan pada umumnya bagi para pengguna.

Kudus, 31 Juli 2023



Adid Alfianto

## **DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN *BLANKING* PADA *STRIKE PLATE* KUSEN PINTU**

Nama mahasiswa : Adid Alfianto

NIM : 201854011

Pembimbing :

1. Qomaruddin S.T., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng.

### **RINGKASAN**

Perancangan *press dies* merupakan proses yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang sesuai standar dan dapat memproses suatu pengerjaan dengan baik. Perencanaan *press dies* memerlukan parameter dan standar dalam perencanaannya agar meningkatkan keamanan *press dies*.

*Progressive dies* adalah proses pembentukan lembaran logam yang mampu untuk melakukan lebih dari satu langkah kerja. Perancangan *progressive dies strike plate* pada kusen pintu ini, menggunakan proses pembentukan *piercing* dan *blanking*. Proses dari perancangan ini meliputi perhitungan komponen-komponen *base* atas, *base* bawah, *punch*, *die*, *guide post*, *holder punch*, pegas *stripper*, dan baut pengikat. Dalam perancangan *progressive dies strike plate* pada kusen pintu ini bahan yang digunakan material plat *SPCC*.

Simulasi *progressive dies* ini menggunakan *software Ansys 2023 R1 Student* dengan melakukan *stress analysis* menggunakan Analisa *FEM (Finite Element Methode)*. Hasil dari nilai perhitungan secara teoritis untuk *von mises stress* sebesar 463,87 MPa dan *displacement* sebesar 0,01 mm. Sedangkan untuk nilai dari simulasi *von mises stress* sebesar 453,59 MPa dan *total deformation* sebesar 50 mm.

Kata kunci : *Press Dies, Progressive Dies, Piercing, Blanking, Inventor, Ansys.*

**DESIGN PROGRESSIVE DIES PROCESS PIERCING AND BLANKING  
STRIKE PLATE ON DOOR SRAMPS**

*Student Name* : Adid Alfianto

*Student Identity Number* : 201854011

*Supervisor* :

1. Qomaruddin S.T., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng.

**ABSTRACT**

*The design of press dies is a process carried out to produce a product that meets standards and can process a work well. The planning of press dies requires parameters and standards in its planning in order to increase the safety of press dies.*

*Progressive dies are sheet metal forming processes capable of performing more than one work step. Progressive design of the die strike plate on this door frame, using a piercing and blanking forming process. The process of this design includes the calculation of the components of the upper base, lower base, punch, die, guide post, punch holder, stripper spring, and fastening bolts. In the design of the progressive dies ring for the lock on the door, the material used is SPCC plate material.*

*Progressive dies simulation uses Ansys 2023 R1 Student software by performing a stress analysis using FEM analysis (Finite Element Methode). The results of the theoretical calculation value for the von Mises stress is 463.87 MPa and displacement is 0.01 mm. As for the value of the von Mises stress simulation of 453.59 MPa and total deformation of 50 mm.*

*Keywords : Press Dies, Progressive Dies, Piercing, Blanking, Inventor, Ansys.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Definisi dan Fungsi Kunci Pintu .....	4
2.2. Jenis dan Bagian Utama Kunci Pintu .....	4
2.3. Mesin <i>Press</i> .....	6
2.4. Prinsip Kerja Mesin <i>Press</i> .....	7
2.5. <i>Press Tool</i> .....	7
2.5.1. Pertimbangan penggunaan <i>press tool</i> pada proses produksi .....	7
2.5.2. Klasifikasi <i>Press Tool</i> .....	8
2.6. Perancangan <i>Progressive dies</i> .....	10
2.7. <i>Pressing Dies</i> .....	11
2.8. Macam-Macam <i>Dies</i> Berdasarkan Proses <i>Press</i> .....	11
2.8.1. Simple dies .....	11
2.8.2. Compound dies .....	12
2.8.3. Progressive dies .....	13
2.9. Macam Pemotongan ( <i>Cutting</i> ) .....	14

2.9.1	Blanking .....	14
2.9.2	Piercing .....	14
2.10.	<i>Clearance</i> .....	15
2.11.	Gaya Potong .....	19
2.12.	<i>Strike Plate</i> .....	20
2.13.	Material SPCC .....	20
2.14.	Material <i>Dies</i> dan <i>Punch</i> .....	21
2.14.1	Definisi Material SKD11 .....	21
2.14.2	Properties (Sifat-Sifat SKD11) .....	22
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....		23
3.1.	Alur Perancangan .....	23
3.2.	Analisa Kebutuhan <i>Progressive Dies</i> .....	24
3.3.	Konsep Perancangan <i>Progressive Dies Piercing</i> dan <i>Blanking</i> .....	26
3.4.	Proses perlakuan panas ( <i>Heat Treatment</i> ) .....	37
3.5.	Simulasi <i>Stress Analysis</i> Menggunakan <i>Software Inventor</i> .....	37
3.6.	Pembuatan Gambar Kerja .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		39
4.1	Perancangan <i>Progressive Dies</i> .....	39
4.1.1	Perhitungan Gaya <i>Piercing</i> Dan Gaya <i>Blanking</i> .....	41
4.1.2	Perhitungan gaya stripper ( <i>stripping force</i> ) .....	43
4.1.3	Perhitungan Kapasitas Mesin <i>Press</i> .....	44
4.1.4	Perhitungan Polyurethane Stripper .....	45
4.1.5	Perhitungan tebal maksimal <i>punch</i> .....	46
4.1.6	Perhitungan tebal <i>die</i> .....	48
4.1.7	Perhitungan <i>clearance</i> .....	48
4.1.8	Perhitungan tebal <i>holder punch</i> .....	49
4.1.9	Perhitungan pillar ( <i>guide post</i> ) .....	50
4.1.10	Perhitungan <i>base</i> atas dan <i>base</i> bawah .....	51
4.1.11	Perhitungan baut pengikat .....	52
4.2	Perhitungan Dan Simulasi <i>Stress Analysis</i> .....	54
4.2.1	Perhitungan Tegangan ( <i>Von Mises Stress</i> ) .....	54
4.2.2	Perhitungan Defleksi ( <i>Displacement</i> ) .....	56
4.3	Proses Perlakuan Panas ( <i>Heat Treatment</i> ) .....	57
4.4	Simulasi <i>Stress Analysis</i> Menggunakan <i>Ansys 2023 R1 Student</i> .....	58
4.5	Simulasi Pada <i>Die</i> .....	67
4.5.1	<i>Von Mises Stress</i> .....	67

4.5.2	Total Deformation.....	68
4.6	Hasil Validasi Perancangan <i>Dies</i> .....	68
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		69
5.1.	Kesimpulan.....	69
5.2.	Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		71
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....		73
<b>BIODATA PENULIS</b> .....		103



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian kunci tanggam.....	5
Gambar 2.2 Bagian-bagian kunci silinder.....	6
Gambar 2.3 Mesin <i>Press</i> .....	7
Gambar 2.4 <i>Pressing dies</i> .....	11
Gambar 2.5 <i>Simple dies</i> .....	12
Gambar 2.6 <i>Compoud dies</i> .....	13
Gambar 2.7 <i>Progressive dies</i> .....	14
Gambar 2.8 Proses <i>Blanking</i> .....	14
Gambar 2.9 Proses <i>Piercing</i> .....	15
Gambar 2.10 <i>Clearance</i> .....	15
Gambar 2.11 Kondisi Pemotongan .....	16
Gambar 2.12 Awal proses pemotongan .....	16
Gambar 2.13 Kondisi pemotongan <i>plastis deformation</i> .....	17
Gambar 2.14 Kondisi akhir pemotongan .....	17
Gambar 2.15 <i>Strike Plate</i> .....	20
Gambar 2.16 Material SPCC.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Konsep Terpilih.....	27
Gambar 3.3 <i>Base Atas</i> .....	28
Gambar 3.4 <i>Base Bawah</i> .....	28
Gambar 3.5 <i>Holder Base Bawah</i> .....	29
Gambar 3.6 <i>Holder Die</i> .....	29
Gambar 3.7 <i>Die</i> .....	30
Gambar 3.8 <i>Stopper</i> .....	30
Gambar 3.9 <i>Guide Post</i> .....	30
Gambar 3.10 <i>Stripper</i> .....	31
Gambar 3.11 <i>Poliuretan</i> .....	31
Gambar 3.12 <i>Punch</i> .....	32
Gambar 3.13 <i>Holder Punch</i> .....	32
Gambar 3.14 Lembaran Plat SPCC.....	32

Gambar 3.15 Proses <i>Piercing</i> .....	33
Gambar 3.16 Proses <i>Blanking</i> .....	33
Gambar 4.1 Dimensi <i>Strike Plate</i> .....	40
Gambar 4.2 Ukuran <i>Piercing</i> .....	41
Gambar 4.3 Ukuran <i>Blanking</i> .....	42
Gambar 4.4 <i>Polyurethane</i> .....	45
Gambar 4.5 Diameter <i>Punch</i> .....	47
Gambar 4.6 Celah <i>Clearance</i> .....	48
Gambar 4.7 <i>Base</i> .....	51
Gambar 4.8 <i>Software Inventor</i> .....	58
Gambar 4.9 Part Simulasi .....	59
Gambar 4.10 Format File .....	59
Gambar 4.11 Engineering Data.....	60
Gambar 4.12 Pemilihan Material .....	60
Gambar 4.13 Pemilihan File Desain .....	61
Gambar 4.14 Model .....	61
Gambar 4.15 Pemilihan Material .....	62
Gambar 4.16 Menentukan Mesh.....	62
Gambar 4.17 Menentukan force.....	63
Gambar 4.18 Menentukan nilai velocity .....	64
Gambar 4.19 Menentukan nilai analysis setting .....	64
Gambar 4.20 Menentukan titik fixed .....	65
Gambar 4.21 Menentukan nilai force.....	65
Gambar 4.22 Memilih Total Deformation .....	66
Gambar 4.23 Memilih Von Mises.....	66
Gambar 4.24 Solve.....	67
Gambar 4.25 Hasil Analisa <i>Von Mises Stress</i> .....	67
Gambar 4.26 Hasil Analisa <i>Displacement</i> .....	68

## DAFTAR TABEL

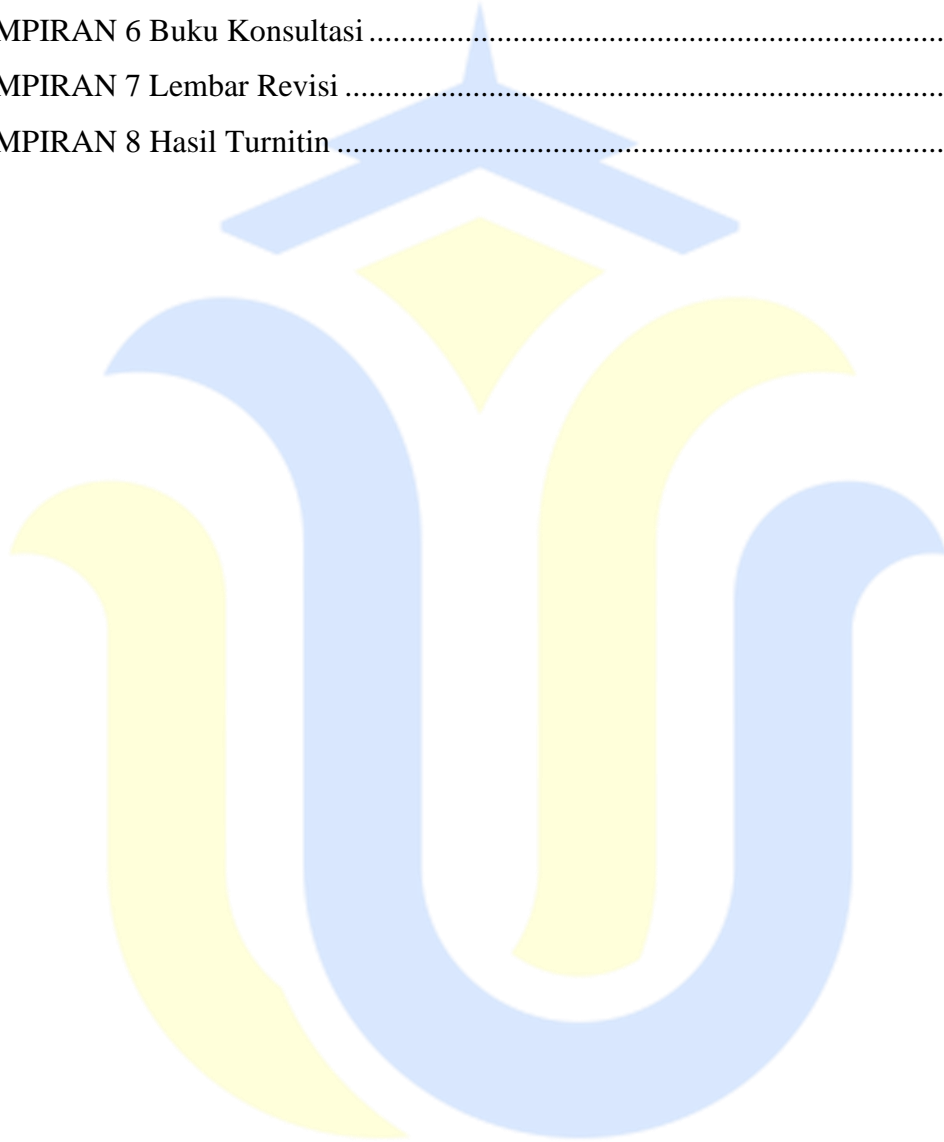
Tabel 2.1 <i>Cutting clearance in precentage of material thickness per side</i> .....	18
Tabel 2.2 Spesifikasi Material <i>SPCC</i> .....	21
Tabel 2.3 <i>Chemical compositions of SKD 11 alloy steel (% mass)</i> .....	22
Tabel 2.4 <i>Material properties of SKD11 alloy steel</i> .....	22
Tabel 3.1 Analisa kebutuhan produk .....	24
Tabel 3.2 Konsep Terpilih.....	27
Tabel 4.1 Material <i>SPCC</i> .....	40
Tabel 4.2 Persentase Tekanan Pemotongan Untuk Tekanan <i>Stripper</i> .....	43
Tabel 4. 3 <i>Urethanes for heavy loads</i> .....	45
Tabel 4.4 Nilai konstanta material .....	48
Tabel 4.6 Spesifikasi Baut <i>Hexagon Socket Head Cap Screw</i> .....	52
Tabel 4. 7 Daftar ukuran dan spesifikasi <i>hexagonal bolt</i> (mm).....	54
Tabel 4.8 Perbandingan perhitungan manual dan <i>stress analysis</i> .....	68

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
$F_p$	Gaya <i>Piercing</i>	N	
$F_b$	Gaya <i>Blanking</i>	N	
$U$	Keliling bidang potong	Mm	
$t$	Tebal material	Mm	
$\sigma_B$	Tegangan Tarik Maksimal	N/mm <sup>2</sup>	
$F_{total}$	Gaya total	N	
$F_{ps}$	Gaya polyurethane <i>stripper</i>	N	
$CL_{side}$	<i>Clearance</i> per sisi	mm	
$H$	Tebal <i>die</i>	mm	
$L_{maks}$	Tebal <i>punch</i> maksimal	mm	
$E$	<i>Modulus elastisitas</i>	N/mm <sup>2</sup>	
$I$	Momen inersia	kg/mm <sup>2</sup>	
$d$	Diameter	mm	
$\delta$	Defleksi	mm	
$A$	Luas penampang	mm	
$P$	Panjang <i>die</i>	mm	
$L$	Lebar <i>die</i>	mm	

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data SKD 11 .....	73
LAMPIRAN 2 <i>Shear resistance, Tensil strength, dan Penetration factor</i> .....	74
LAMPIRAN 3 Guide Post .....	76
LAMPIRAN 4 <i>Poliuretan Spring</i> .....	77
LAMPIRAN 5 Gambar Kerja .....	78
LAMPIRAN 6 Buku Konsultasi .....	93
LAMPIRAN 7 Lembar Revisi .....	98
LAMPIRAN 8 Hasil Turnitin .....	101





## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

*SPCC* : *Steel Plate Cold Coiled*

*FEM* : *Finite Element Methode*

*Cutting Tool* : Alat potong

*Blanking* : Pelubang Pembentuk

*Piercing* : Pelubang Pembentuk Lubang

*Notching* : Pemotongan dua/tiga sisi

*Cropping* : Pemotongan Tanpa Sisa

*Parting* : Pemotong Pelubang

*Lanzing* : Penyobek

*Shaving* : Pengikis atau Penyukur

*Trimming* : Pemotongan sisa/sisip

*Bending* : Tekuk Sudut

*Flanging* : Tekuk sudut radius

*Base Atas* : Plat atas

*Base Bawah* : Plat bawah

*Stripper* : Pelepas

*Punch* : Pemotong atau penembus

*Holder Punch* : Pemegang pemotong

*Shank* : Poros pemegang

*Guide Post* : Pillar