

**PERBEDAAN PRESTASI BELAJAR MENGGUNAKAN METODE
PEMBELAJARAN KOOPERATIVE GROUP INVESTIGATION (GI)
DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA MATA PELAJARAN
STATIKA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN KONSTRUKSI
BANGUNAN DI SMK N 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
Novi Mega Nirwana
NIM. 08505244010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PERBEDAAN METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIVE GROUP
INVESTIGATION (GI) DENGAN METODE KONVESIONAL PADA
PRESTASI BELAJAR STATIKA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN
KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK N 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

Novi Mega Nirwana
NIM. 08505244010

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 18 November 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Amat Jaedun, M.Pd.
NIP. 19610808 198601 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP. 19640822 198812 1 002

SURAT PERNYATAAN

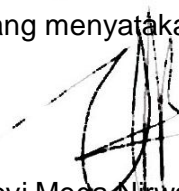
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novi Mega Nirwana
NIM : 08505244010
Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul Skripsi : Perbedaan Metode Pembelajaran Kooperatif group Investigation (GI) Dengan Metode Konvensional Pada Prestasi belajar Statika Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan DI SMK N 3 Yogyakarta

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri dibawah tema penelitian payung dosen atas nama Drs. Agus Santoso, M.Pd., Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2014. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang di tulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 18 November 2014

Yang menyatakan,



Novi Mega Nirwana

NIM. 08505244010

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi




PERBEDAAN METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIVE GROUP INVESTIGATION (GI) DENGAN METODE KONVESIONAL PADA PRESTASI BELAJAR STATIKA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK N 3 YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Novi Mega Nirwana
08505244010

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan
Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 4 Desember 2014

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Drs. Agus Santoso, M.Pd</u> Ketua Penguji/Pembimbing		18/12 2014
<u>Drs. Suparman, M. Pd</u> Penguji I		16/12 2014
<u>Dr. V. Lilik Hariyanto M. Pd</u> Penguji II		20/12 2014

Yogyakarta, 18 November 2014
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

- ❖ “Tetap semangat dalam kondisi apapun dan selalu bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa”
Novi Mega Nirwana
- ❖ “Berbahagialah dia yang makan dari keringatnya sendiri, bersuka karena usahanya sendiri, dan maju karena pengalamannya sendiri.”
Pramoedya Ananta Toer
- ❖ “Mengetahui saja tidak cukup, kita harus mengaplikasikannya. Kehendak saja tidak cukup, kita harus mewujudkannya.”
Leonardo da Vinci
- ❖ “Jenius adalah 1 % inspirasi dan 99 % keringat. Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras. Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan.”
Thomas A. Edison
- ❖ “Tidak ada kehidupan nyata bagi pelamun, atau kehidupan ceria bagi pemalas, atau jawaban doa yang segera bagi penunda.”
Mario Teguh
- ❖ “Janganlah mencoba menjadi orang sukses, jadilah orang yang bernilai.”
Albert Einstein

PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur dan atas Ridho-Mu, karya sederhana ini kupersembahkan kepada:

- ❖ Ayahanda Suprpto dan Ibunda tercinta Sri Hesti Winarsih tercinta atas segala dukungan dan doanya sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat selesai.
- ❖ Adikku Dicky Dewa Anggara yang telah memberikan dukungan dan doanya.
- ❖ Apriliya Wulansari tersayang yang selalu tak pernah lelah mendukung dan mendoakan saya serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini semoga semua ini menjadi awal yang indah untuk kita kelak.
- ❖ Teman – teman seperjuangan “The Gendels” PTSP Angkatan 2008.
- ❖ Teman – teman kantor CV. CIPTA ANDIKA
- ❖ Almamater.
- ❖ Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terimakasih atas dukungan dan doa kalian semua 😊

**PERBEDAAN PRESTASI BELAJAR MENGGUNAKAN METODE
PEMBELAJARAN KOOPERATIVE GROUP INVESTIGATION (GI)
DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA MATA PELAJARAN
STATIKA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN KONSTRUKSI
BANGUNAN DI SMK N 3 YOGYAKARTA**

Oleh:

Novi Mega Nirwana
08505244010

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar Statika siswa kelas X program keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta menggunakan metode pembelajaran kooperative group investigation dengan metode konvensional.

Desain penelitian *Quasi Experimen Design*. Variable penelitian ini meliputi variable bebas yaitu *metode group investigation* dan *metode konvensional* sedangkan variable terikatnya adalah prestasi belajar Statika. Populasi penelitian ini adalah populasi terbatas yaitu seluruh siswa kelas X teknik kerja kayu dan teknik gambar bangunan 2. Siswa X teknik gambar bangunan berjumlah 31 menjadi kelompok experiment dan siswa X teknik kerja kayu berjumlah 26 menjadi kelompok kontrol. Kelompok experiment adalah kelas yang mendapat perlakuan metode *group investigation* sedangkan kelompok control adalah kelas yang menggunakan metode ceramah. Pengambilan data menggunakan tes prestasi belajar Statika yang berupa pre test dan post test. Uji coba instrument meliputi uji validitas dan uji tingkat kesukaran soal. Uji Analisis prasyarat menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis menggunakan independent sample t-test.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar antara kelas dengan perlakuan metode kooperatif *group investigation* dibandingkan kelas dengan perlakuan metode ceramah dalam meningkatkan prestasi belajar mata pelajaran Statika. Hal ini dapat dilihat dalam peningkatan nilai rata-rata post test pada kelas experiment yaitu (80,10) lebih tinggi dibanding rata rata kelas control yaitu (71,92) sehingga terdapat perbedaan yang signifikan dengan $p < 0,05$. Dengan demikian *metode* kooperatif *group investigation* mempunyai pengaruh positif untuk meningkatkan prestasi belajar Statika siswa kelas X jurusan Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta.

Kata kunci : Perbedaan prestasi belajar menggunakan kooperative *Group Investigation* dengan metode konvensional.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Perbedaan Metode Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) Dengan Metode Ceramah Pada Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta.” selesai dilaksanakan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:


1. Drs. Agus Santoso, M.Pd selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah berkenan memberikan bimbingan, arahan dan saran selama ini hingga selesainya perkuliahan dan penyusunan skripsi.
2. Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd dan Drs. Suparman, M. Pd selaku validator instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai tujuan.
3. Drs. H. Sumarjo H, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama kuliah
4. Agus Santoso, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Dr. Amat Jaedun, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Drs. Aruji Siswanto, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Yogyakarta yang telah memberi izin untuk penelitian ini.
7. Para guru dan staf SMK Negeri 3 Yogyakarta yang telah memberi bantuan pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

8. Bapak, Ibu, Adik dan saudara-saudaraku yang telah memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan studi.
9. Sahabat karib'ku, Andika Budi S, Haris, Eko Azis Y, Yayan Hidayat, Jarok Kulut, Frenki dan juga Lilik Haryo Susilo, terima kasih atas masukan dan bantuannya selama proses penyelesaian skripsi ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Angkatan 2008 dan teman seperjuangan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
11. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih kurang dari sempurna, sehingga perlu perbaikan. Oleh karena itu penulis akan menerima dengan senang hati saran dan kritikan yang sifatnya membangun terhadap penelitian ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Yogyakarta, 18 November 2014

Penulis,



Novi Mega Nirwana
NIM. 08505244010

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Perumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 9
A. Pengertian Belajar	9
B. Pengertian Prestasi	10
1. Definisi Prestasi belajar Statika	11
2. Pembelajaran Statika	12
C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar	13
D. Cara Mengukur Belajar Siswa	15
E. Model Pembelajaran Kooperatif	17
F. Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI (Group Investigation) ...	21
G. Metode Konvensional	25

H. Penelitian yang Relevan dan Hipotesis	27
I. Kerangka Berpikir	29
J. Hipotesis Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Desain Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Variabel Penelitian	35
D. Rencana Penelitian	36
E. Populasi dan Sampel Penelitian	37
F. Metode Pengumpulan Data	38
G. Instrumen Pengumpulan Data	39
1. Tes	40
2. dokumentasi	41
H. Teknik Pengumpulan Data	41
1. Tes Kemampuan Awal	41
2. Tes Kemampuan Akhir	41
I. Prosedur Penelitian	42
1. Tahap Sebelum Eksperimen	42
2. Tahap Eksperimen	42
3. Tahap Akhir Eksperimen	44
J. Validitas Eksternal dan Internal	45
1. Validitas Instrumen	45
2. Uji Reliabilitas	48
3. Daya Pembeda Butir Soal	51
4. Uji Taraf Kesukaran	52
K. Hasil Pengujian Instrumen	53
1. Uji Validitas Tes	53
2. Uji Reliabilitas Tes	55
3. Uji Taraf Kesukaran	55
4. Uji Daya Pembeda Tes	56
L. Teknik Analisis Data	57
1. Uji Homogenitas	59
2. Uji Normalitas	59

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Deskripsi Lokasi dan Subyek	61
B. Diskripsi Subyek Penelitian	62
C. Diskripsi Data Penelitian	62
1. Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen	65
2. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol	67
D. Pengujian Persyaratan Analisis Hipotesis	69
1. Uji Normalitas	69
2. Uji Homogenitas	70
E. Pengujian Hipotesis	71
F. Pembahasan	74
 BAB IV KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	 77
A. Kesimpulan	77
B. Implikasi Penelitian.....	77
C. Saran.....	78
D. Keterbatasan Peneliti	79
 DAFTAR PUSTAKA	 81
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Daftar Nilai Kelas X Jurusan Teknik GB II	4
Tabel 2 Daftar Nilai Kelas X Jurusan Teknik KK	4
Tabel 3 Spesifikasi Group Investigation	24
Tabel 4 Rincian Desain Nonequivalent Control Group Design.....	33
Tabel 5 Kisi-kisi Instrumen	40
Tabel 6 Pedoman Tingkat Reliabilitas Instrumen	50
Tabel 7 Pedoman Pembeda Butir Soal	52
Tabel 8 Uji Taraf Kesukaran	53
Tabel 9 Data Hasil Pengujian Validitas Butir Soal Tes	54
Tabel 10 Data Hasil Uji Taraf Kesukaran	55
Tabel 11 Data Hasil Uji Daya Pembeda.....	56
Tabel 14 Daftar Nilai Kelas Eksperimen.....	63
Tabel 15 Daftar Nilai Kelas Kontrol	64
Tabel 16 Distribusi Frekuensi Nilai Pretes Kelas Ekpserimen	65
Tabel 17 Distribusi Frekuensi Nilai Postes Kelas Ekpserimen	66
Tabel 18 Distribusi Frekuensi Nilai Pretes Kelas Kontrol.....	67
Tabel 19 Distribusi Frekuensi Nilai Postes Kelas Kontrol.....	68
Tabel 20 Hasil Analisis Uji Normalitas Pretes	70
Tabel 21 Hasil Analisis Uji Normalitas Postes.....	70
Tabel 22 Hasil Analisis Uji Homogenitas.....	71
Tabel 23 Hasil Uji T-Test Kemampuan Awal.....	73
Tabel 24 Hasil Uji Hipotesis	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Kerangka Befikir	30
Gambar 2 Hubungan Variabel	36
Gambar 3 Alur Pelaksanaan Penelitian	42
Gambar 4 Histogram Nilai Pretes Kelas Eksperimen	65
Gambar 5 Histogram Nilai Postes Kelas Eksperimen.....	66
Gambar 6 Histogram Nilai Pretes Kelas Kontrol	67
Gambar 7 Histogram Nilai Postes Kelas Eksperimen.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus.....	83
Lampiran 2 RPP.....	87
Lampiran 3 Modul Statika.....	99
Lampiran 4 Soal Pretest dan Post Test.....	139
Lampiran 5 Nilai Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	157
Lampiran 6 Uji Validitas.....	159
Lampiran 7 Data Reliabilitas.....	160
Lampiran 8 Uji Normalitas.....	161
Lampiran 9 Perbandingan Kelas kontrol dan Kelas Eksperimen.....	163
Lampiran 10 Uji Homogenitas.....	164
Lampiran 11 SPSS.....	165
Lampiran 12 Foto Dokumentasi.....	166
Lampiran 13 Surat.....	168

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Diera modernisasi saat ini dimana pertumbuhan industri yang semakin pesat menuntut kebutuhan tenaga kerja yang berpengetahuan dan terampil dalam jumlah dan kurun waktu yang memadai. Sejalan dengan perkembangan pembangunan, kebutuhan tenaga kerja yang berpengetahuan dan berketerampilan makin lama semakin meningkat. Untuk itu kita tidak dapat menganggap kehidupan adalah sebuah anugrah, tetapi kita harus selalu berusaha untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik ditengah-tengah perkembangan ekonomi global yang semakin kompetitif, dan kita dituntut untuk dapat mandiri dalam menghadapi kehidupan.

Goetsch dan Davis, (2011: <http://www.poltas.ac.id/>) menyatakan bahwa mutu sistem pendidikan sebuah negara adalah determinan utama mutu tenaga kerja. Artinya dengan bagusnya mutu sistem pendidikan akan menghasilkan tenaga kerja yang berkualitas yang mampu bersaing dalam kompetisi global. Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang sedang giat melaksanakan pembangunan dalam rangka meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan rakyatnya. Dalam pelaksanaan pembangunan perlu adanya dukungan yang kuat berupa kualitas maupun kuantitas dari sumber daya manusia yang dapat diandalkan.

Dari penjelasan diatas dapat dilihat bahwa setiap orang harus memahami betapa pentingnya pendidikan agar dapat menghadapi era modernisasi ini, dikarenakan persaingan yang ada untuk memasuki dunia kerja akan semakin sulit. Disini saya akan menjelaskan tentang arti dari pendidikan itu sendiri.

Pendidikan adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran dan latihan bagi peranannya di masa yang akan datang. Pendidikan mempunyai posisi yang strategis dalam rangka peningkatan sumber daya manusia. Posisi yang strategis tersebut dapat tercipta apabila pendidikan yang dilaksanakan mempunyai kualitas. Suatu pendidikan dikatakan berkualitas apabila proses belajar mengajar (PBM) dapat berlangsung secara efektif dan peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna. Pendidikan disebut berkualitas produk apabila peserta didik menunjukkan tingkat penguasaan yang tinggi terhadap tugas - tugas belajar sesuai dengan sasaran dan tujuan pendidikan. Hal ini dapat dilihat pada hasil belajar yang dinyatakan dalam proses akademik. Pengertian belajar menurut Suharsimi arikunto “ Belajar adalah semua kegiatan yang berfungsi mentransfer pengetahuan ketrampilan dari satu pihak ke pihak lain” (Suharsimi Arikunto 2001: 15). Kegiatan belajar mengajar sangat dipengaruhi oleh interaksi siswa dan guru. Interaksi antara siswa dan guru dalam kegiatan belajar mengajar sangat penting karena akan mempengaruhi output di akhir kegiatan belajar mengajar.

Prestasi belajar yang baik di SMK N 3 Yogyakarta merupakan dambaan semua pihak, baik siswa, orang tua maupun pihak sekolah. Dalam mencapai prestasi belajar yang tinggi, khususnya mata pelajaran Statika telah diupayakan usaha - usaha yang dapat meningkatkan prestasi seperti pemberian latihan, pemberian Pekerjaan Rumah (PR) namun prestasi belajar yang diharapkan belum tercapai.

Berdasarkan hasil survey, peneliti menemukan kenyataan dilapangan bahwa sebagian besar siswa cenderung mengabaikan materi pelajaran dan kurang antusias dalam mengikuti pelajaran Statika apalagi waktu siang hari,

siswa sudah merasa lelah. Siswa merasa pelajaran statika sulit dan membosankan sebagian siswa masih menganggap pelajaran statika itu sulit dan membingungkan. Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya prestasi belajar Statika tersebut diantaranya faktor persepsi siswa tentang guru yaitu metode yang digunakan dalam penyampaian materi. Permasalahan yang paling penting adalah bagaimana minat siswa terhadap mata pelajaran khususnya mata pelajaran Statika. Minat siswa yang ditimbulkan dari penerapan tehnik dalam metode penyampaian materi yang tepat dan benar agar mudah diterima siswa serta tidak merumitkan siswa. Banyak siswa yang mengalami permasalahan dengan hal tersebut, hal ini berakibat pada prestasi belajar yang rendah.

Tabel 1. Daftar Nilai Pada Pelajaran Statika Kelas X Jurusan Teknik Gambar Bangunan II

No	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	D.H.	53,0	H. S.	80,0
2	D. F. H	37,0	H. F.	67,0
3	E. D. C	50,0	H. K. G.	33,0
4	E. S. A	53,0	H. K.	30,0
5	E.M	40,0	I. P. T.	53,0
6	E. M. P	37,0	I. E. M. Y.	33,0
7	E. G. P	50,0	J. H.	43,0
8	F. K.	13,0	J. P.	33,0
9	F. M	40,0	K. D. B	60,0
10	F. H.	43,0	K. L.	20,0
11	F. K.	47,0	L. I. R.	37,0
12	F. N. H.	60,0	L.A	50,0
13	F. Y.	50,0	L. W. A	80,0
14	F. J. W.	53,0	M. A. S	50,0
15	F. N.	57,0	M. A. R.	37,0
16	F. N. W.	57,0		

Tabel 2. Daftar Nilai Pelajaran Statika Kelas X Jurusan Teknik Kerja Kayu

No	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	A. K. B. N.	37,0	J. S.	47,0
2	A. M. S.	33,0	M. R. T.	80,0
3	A. B. P.	57,0	M. N.	63,0
4	A. L. K. I.	33,0	N. P. N. I.	77,0
5	A. I. K.	23,0	O. Y.	50,0
6	A. P. D. S.	17,0	R. A. S.	20,0
7	B. A. A.	20,0	S. N.	67,0
8	B. N. P.	17,0	S.W.	40,0
9	E. D. K.	60,0	S. B.	43,0
10	F. M.	67,0	U. H. A.	43,0
11	F. D. S.	60,0	W.R.	70,0
12	I. P. P.	60,0	Y. F.	70,0
13	J. C. S. P	80,0	Z	43,0

Dalam setiap kegiatan proses belajar mengajar, peranan guru adalah kunci pokok tercapainya proses pembelajaran. Kegiatan belajar mengajar berjalan dengan baik apabila interaksi yang lain antara guru dan siswa terjalin dengan baik. Guru berperan membimbing dan mengarahkan siswa untuk lebih memusatkan perhatian terhadap suasana belajar yang kondusif.

Untuk itu metode mengajar yang digunakan guru sangat berpengaruh pada tingkat keberhasilan siswa dalam menyerap materi yang telah disampaikan guru. Metode mengajar dari segi bahasa berasal dari dua kata, yaitu meta dan hodos yang berarti jalan dengan demikian metode adalah dapat berarti cara atau jalan yang harus dilalui untuk mencapai suatu tujuan ada juga yang mengartikan bahwa metode adalah suatu sarana untuk menemukan, menguji dan menyusun data yang diperlukan bagi pengembangan disiplin tersebut. Jadi yang disebut metode mengajar yaitu suatu pengetahuan tentang cara – cara mengajar yang dipergunakan guru atau instruktur. Di dalam penggunaan metode ada beberapa syarat – syarat sebagai berikut.

1. Metode mengajar yang digunakan harus membangkitkan motif, minat atau gairah belajar siswa.
2. Metode mengajar yang dipergunakan harus dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mewujudkan karya.
3. Metode mengajar yang digunakan harus dapat merangsang keinginan siswa untuk dapat belajar lebih lanjut untuk melakukan eksplorasi dan inovasi.
4. Metode mengajar yang dipergunakan harus dapat membidik murid dalam teknik belajar sendiri dan cara memperoleh pengetahuan melalui usaha sendiri.
5. Metode mengajar yang dipergunakan harus dapat menanamkan dan mengembangkan nilai – nilai dan sikap – sikap utama yang diharapkan dalam kebiasaan cara bekerja yang baik dalam kehidupan sehari – hari.

Ada banyak metode untuk mengajar akan tetapi guru harus mampu memilih dan menerapkan metode dalam proses kegiatan belajar mengajar (KBM) dengan tepat sesuai dengan ketentuan diatas supaya dapat memberikan hasil belajar yang maksimal dan memuaskan. Metode pengajaran ada banyak misalkan ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi dan eksperimen dan lain - lain.

Salah satu metode untuk meningkatkan kemampuan guru dan Membuat siswa makin senang belajar Statika adalah metode mengajar Kooperatif *Group Investigation* (GI). Metode pembelajaran ini adalah metode yang didalamnya memberikan kesempatan siswa untuk berpartisipasi dalam memecahkan masalah pada mata pelajaran Statika dengan mengkombinasikan pengalaman dan kemampuan antar personal sehingga diperoleh suatu kesepakatan dalam metode pembelajaran tersebut.

Berdasarkan uraian diatas dan pentingnya peran guru dalam proses kegiatan belajar mengajar dalam meningkatkan prestasi belajar siswa maka perlu diteliti tentang “Perbedaan Prestasi Belajar Menggunakan Metode Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan Metode Konvensional pada Mata Pelajaran Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta “.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis akan mengidentifikasi sebagai berikut:

1. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru mata pelajaran statika kurang bervariasi.
2. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru mata pelajaran statika cenderung membuat siswa bosan.
3. Partisipasi aktif siswa dalam mata pelajaran statika di SMK N 3 Yogyakarta masih rendah.
4. Prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran statika di SMK N 3 Yogyakarta masih rendah.
5. Belum pernah menggunakan metode Kooperatif *Group Investigation* untuk meningkatkan prestasi belajar statika siswa di SMK N 3 Yogyakarta. Apakah ada pengaruh metode kooperatif *Group Investigation* untuk peningkatan prestasi belajar siswa?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah diatas, peneliti akan memberikan pembatasan dalam “Perbedaan prestasi belajar menggunakan metode pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional pada mata pelajaran statika siswa kelas X program keahlian konstruksi bangunan di SMK N 3 Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut : Apakah ada perbedaan prestasi belajar menggunakan *metode kooperative Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional dalam mata pelajaran statika di SMK N 3 Yogyakarta ?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa dengan menggunakan *metode pembelajaran kooperative group Investigation* dalam mata pelajaran statika di SMK N 3 Yogyakarta.
2. Seberapa besar perbedaan peningkatan hasil belajar siswa kelas yang menggunakan *metode ceramah* dengan kelas yang menggunakan *metode kooperative group investigation*.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat diantaranya :

1. Bagi Peneliti
 - a. Menambah kelengkapan data dalam penyusunan skripsi.

- b. Sebagai bekal dikemudian hari dalam profesinya sebagai guru pengajar di SMK.
- c. Penulis dapat menguasai pengetahuan tentang *metode pembelajaran koorperative group investigation* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada mata pelajaran statika.

2. Bagi Sekolah dan Guru

Bagi sekolah, memberi pertimbangan dan evaluasi terkait pemanfaatan *metode pembelajaran koorperative group investigation* dalam kegiatan belajar mengajar di SMK N 3 Yogyakarta khususnya jurusan Teknik Konstruksi Bangunan. Memberikan gambaran pada guru Mata Pelajaran Statika dalam menggunakan metode pembelajaran *Kooperative Group Investigation (GI)* dan metode Ceramah sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

3. Bagi Universitas

Terjalinnya hubungan kerja sama antara pihak Universitas dengan pihak SMK dalam bidang pendidikan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Belajar

Belajar tidak selalu sebagai hasil pembelajaran, pembelajaran merupakan sebagai salah satu proses untuk melihat keberhasilan siswa dalam belajar. Individu belajar harus memiliki konsep yang paling penting untuk meningkatkan keterampilan yang menekankan agar mereka bisa berkonsentrasi pada kualitas pemahaman dan bukan pada kualitas informasi yang disajikan. Menurut S. Nasution (1982: 39), belajar dianggap merupakan perubahan tingkah laku sebagai akibat dari pengalaman dan latihan. Sadiman (2003: 2) mendefinisikan bahwa belajar adalah menambah dan mengumpulkan sejumlah pengetahuan. Siahaan (2005: 2) berpendapat bahwa belajar adalah suatu bentuk pertumbuhan atau perubahan dalam diri seseorang yang dinyatakan dalam cara – cara bertingkah laku yang baru berkat pengalaman dan latihan . Sedangkan Gagne (Slameto, 2003: 13) memberikan dua definisi tentang belajar, yaitu: a) Belajar adalah suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan tingkah laku. b) Belajar adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang diperoleh dari interaksi. Menurut Ausubel dan Robinsen yang dikutip oleh Nana Sudjana (2001: 135) membedakan dua dimensi dari proses belajar yaitu dimensi cara menguasai pengetahuan dan cara menghubungkan pengetahuan baru dengan stuktur ide yang telah ada yang meliputi:

Tipe belajar yang bersifat mencari (*discovery learning*) dan yang bersifat menerima (*reception learning*). Belajar mencari (*discovery learning*) Bahan ajar disajikan dalam bentuk yang belum selesai, maka siswa harus berusaha mencari

dan menyelesaikannya sendiri. Dan Belajar menerima (*reception learning*) Keseluruhan bahan pelajaran disajikan dalam bentuk yang sudah sempurna.

Belajar yang bersifat menghafal (*rote learning*) dan belajar bermakna (*meaningfull learning*). Belajar menghafal (*rote learning*) Siswa berusaha menguasai bahan tanpa mengetahui maknanya. Belajar bermakna (*meaningfull learning*) Siswa mempelajari sesuatu bahan ajar dengan berusaha memahami makna atau artinya.

B. Pengertian Prestasi Belajar

Menurut Mas'ud Khasan Abdul Qohar berpendapat bahwa prestasi adalah apa yang telah dapat diciptakan hasil pekerjaan, hasil yang menyenangkan hati yang memperolehnya dengan jalan keuletan kerja. Prestasi dapat bersifat tetap dalam sejarah kehidupan manusia karena sepasang kehidupannya selalu mengejar prestasi menurut bidang dan kemampuan masing – masing. Prestasi belajar dapat memberikan kepuasan kepada orang yang bersangkutan, khususnya orang yang sedang menuntut ilmu disekolah. Prestasi meliputi segenap ranah kejiwaan yang berubah sebagai akibat pengalaman dan proses belajar siswa yang bersangkutan. Nasrun Harahap berpendapat bahwa prestasi adalah penilaian pendidikan tentang perkembangan dan kemajuan siswa yang berkenaan dengan penguasaan bahan pelajaran yang disajikan kepada siswa. Berdasarkan pendapat diatas, penulis berkesimpulan bahwa prestasi belajar adalah usaha yang dilakukan manusia dengan keuletan kerja untuk mendapatkan hasil yang memuaskan.

Dalam kamus besar bahasa indonesia dikatakan bahwa “Prestasi adalah hasil usaha yang telah dicapai atau yang telah dikerjakan untuk mendapatkan

sesuatu“. Sedangkan menurut Tim Pustaka Familia (2006: 70) menjelaskan bahwa “Prestasi adalah output yang dicapai“. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa prestasi adalah sesuatu yang dicapai karena usaha mengerjakan sesuatu. Dari uraian diatas maka akan dijelaskan tentang definisi prestasi belajar statika dan pembelajaran statika tersebut.

1. Definisi Prestasi Belajar Statika

Selain teori-teori yang berkaitan dengan teori belajar, dalam hal ini perlu diungkapkan hakikat prestasi belajar. Winkel (1996:226) mengemukakan bahwa prestasi belajar merupakan bukti keberhasilan yang telah dicapai oleh seseorang. Maka prestasi belajar merupakan hasil maksimum yang dicapai oleh seseorang setelah melaksanakan usaha – usaha belajar. Menurut Hetika (2008: 23) menyatakan bahwa prestasi belajar adalah pencapaian atau kecakapan yang dinampakkan dalam keahlian atau kumpulan pengetahuan. Sedangkan menurut Harjati (2008: 43) menyatakan bahwa prestasi merupakan hasil usaha yang dilakukan dan menghasilkan perubahan yang dinyatakan dalam bentuk simbol untuk menunjukkan kemampuan pencapaian dalam hasil dalam waktu tertentu.

Makna dari pernyataan diatas bahwa saya mengukur efek dari berbagai metode pengajaran tidak hanya seberapa baik mereka dapat mencapai tujuan khusus dari metode-metode tersebut seperti harga diri, kemampuan sosial, informasi, gagasan dan kreatifitas, tetapi juga seberapa baik metode-metode tersebut meningkatkan kemampuan belajar. Pendapat ini memberikan pengetahuan kepada saya bahwa guru dengan metode pembelajaran yang dia gunakan dapat berperan efektif untuk membentuk prestasi belajar siswa. Pengukuran prestasi belajar Statika dapat diketahui lewat tes yang dibuat

berdasarkan indikator-indikator yang sesuai dengan kemampuan yang akan diukur.

Atas dasar pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar adalah sesuatu yang dapat dicapai yang dinampakkan dalam pengetahuan, sikap dan keahlian setelah adanya usaha - usaha yang dilakukan.

2. Pembelajaran Statika

Secara umum pengertian Statika adalah ilmu yang mempelajari kekuatan – kekuatan dan stabilitas dari konstruksi bangunan dan bagian – bagian dari bangunan.

Statika adalah suatu cabang dari mekanika teknik yang berhubungan dengan analisis gaya – gaya yang bekerja pada sistem struktur yang dalam keadaan diam / statis dan setimbang. Gaya – gaya yang dimaksud disini pada umumnya termasuk gaya itu sendiri dan juga momen. Di dalam statika, sistem struktur diidealisasikan / dianggap sangat kaku sehingga pengaruh dari lendutan tidak diperhatikan. Prinsip – prinsip yang dipelajari dalam statika cukup mendasar dan mudah dipahami, hanya memerlukan sedikit dari hukum – hukum fisika mekanika dan matematika dasar. Akan tetapi, karena bidang tehnik adalah bidang yang mengaplikasikan teori ke dalam dunia praktis, banyak penyederhanaan yang harus dilakukan sebelum suatu struktur bisa dianalisis dengan ilmu statika. Ini yang kadang membuat statika sulit untuk dipahami oleh sebagian orang. Elemen – elemen struktur yang dibahas dalam statika sudah berupa model dari bangunan fisik. Sedangkan pemodelan itu sendiri tidak secara terinci dibahas dalam statika hanya membahas tingkat pengetahuan yang lebih tinggi dan juga pengalaman. Perlu ditekankan juga disini bahwa meskipun dalam statika hanya membahas hal – hal yang relatif mudah, bukan berarti

pengetahuan yang didapat disini tidak ada aplikasinya di dunia kerja. Banyak struktur – struktur penting yang telah berhasil dibangun dan beroperasi hanya dengan menggunakan prinsip – prinsip statika.

C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar

Siswa adalah salah satu komponen dalam proses pembelajaran. Ada banyak hal yang berhubungan dengan siswa pada saat dia ingin meraih prestasi belajar. Hal inilah yang biasa disebut dengan faktor yang mempengaruhi prestasi belajar Statika.

Muhhibin Syah (2012: 145) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar, antara lain:

1. Faktor yang berasal dari diri sendiri (internal)
 - a. Faktor jasmaniah (fisiologi),

Yang dimaksud faktor fisiologi adalah keadaan keseluruhan fisik siswa. Kondisi fisik mempengaruhi prestasi belajar sebab kondisi fisik yang sakit maka prestasi belajar akan merosot, namun bila sehat prestasi belajar pasti akan meningkat.

- b. Faktor psikologis,

Keadaan psikologis manusia memang berbeda beda, namun dapat dilihat dari daya berfikir seseorang. Faktor psikologis meliputi seperti kecerdasan, bakat, sikap, kebiasaan, minat kebutuhan, motivasi, emosi dan penyesuaian diri. Namun faktor rohaniah siswa yang biasanya dipandang lebih antara lain:

- 1) Minat

Minat Merupakan kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan besar terhadap sesuatu. Minat dapat menyebabkan terjadinya

perbedaan dalam pencapaian hasil belajar, Misalnya ada siswa yang mempunyai minat tinggi terhadap mapel tertentu atau justru sebaliknya.

Siswa mempunyai minat tinggi akan memperoleh hasil prestasi belajar yang baik dibandingkan siswa yang mempunyai minat yang rendah, sebab untuk minat itu sendiri dapat mendorong siswa untuk memperhatikan sesuatu hal ini sehingga dapat menimbulkan aktivitas belajar.

2) Kecerdasan

Faktor kecerdasan punya peran yang besar dalam keberhasilan seseorang dalam mempelajari sesuatu atau mengikuti program belajar. Orang yang cerdas biasanya akan sangat mudah menyerap ilmu yang diberikan.

3) Bakat

Bakat merupakan kemampuan laten seseorang dan akan terus berkembang bila dilatih terus menerus. Bakat antara seseorang memang berbeda-beda namun diperlukan penyesuaian agar dalam melatih bakat tidak ditemukan banyak kesulitan.

4) Motivasi

Motivasi merupakan suatu dorongan seseorang dalam melakukan kegiatan, agar dapat memiliki prestasi belajar yang tinggi seorang siswa butuh sekali motivasi dalam kegiatan belajar mengajar

5) Sikap Siswa

Sikap adalah gejala internal yang dimensi efektif berupa kecenderungan untuk mereaksi atau merespon dengan obyek, orang, barang baik secara positif maupun negatif.

2. Faktor yang berasal dari luar diri (eksternal)

a. Faktor Lingkungan Alam

Dari lingkungan alam diantara cuaca, lingkungan tempat belajar, keadaan rumah dan sebagainya.

b. Lingkungan Sosial

Lingkungan Sosial adalah susana keluarga atau lingkungan tempat tinggal yang memepngaruhi prestasi belajar.

c. Instrumen

Faktor instrumen merupakan suatu faktor yang penggunaanya sudah direncanakan dan diseuaikan dengan hasil yang akan dicapai

3. Faktor Pendekatan Belajar

Pendekatan belajar dapat dipahami dengan segala cara atau strategi yang digunakan siswa dalam menunjang efektifitas, efisiensi proses pembelajaran materi tertentu. Strategi dalam hal ini berarti seperangkat langkah operasional untuk direkayasa sedemikian rupa untuk memecahkan masalah atau tujuan tertentu.

Faktor pendekatan belajar dikatakan mempengaruhi prestasi belajar siswa dapat dijelaskan sebagai berikut. Misalkan siswa yang sedang belajar Statika dari yang mudah dahulu sampai soal yang cukup rumit, mungkin sekali peluang untuk berprestasi pada mata pelajaran Statika.

D. Cara Mengukur Prestasi Belajar Siswa

Dalam dunia pendidikan khususnya dunia persekolahan guru wajib mengetahui sejauh mana keberhasilan siswanya telah berhasil mengikuti pelajaran yang diberikan oleh guru. Untuk melaksanakan penilaian tentang

prestasi belajar siswa maka guru sebagai subyek evaluasi untuk setiap tes. Maka alat evaluasi yang digunakan dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu :

1. Teknik Tes

Teknik Tes Adalah suatu alat, atau prosedur yang sistematis dan obyektif untuk memperoleh data – data atau keterangan – keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat dan cepat. Menurut Mukthar Bukhari di dalam bukunya “Teknik – teknik Evaluasi”, bahwa tes adalah suatu percobaan yang diadakan untuk mengetahui ada dan tidaknya hasil – hasil tertentu pada seorang murid atau kelompok. Ditinjau dari segi kegunaan untuk mengukur / menentukan prestasi belajar siswa, maka dibedakan atas 3 macam tes yaitu tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan - kelemahan siswa sehingga dari kelemahan - kelemahan tersebut dapat dapat dilakukan pemberian perlakuan yang tepat. Kemudian tes formatif dari kata “from” yang merupakan dasar dari istilah “formatif”, maka evaluasi formatif dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana telah terbentuk setelah mengikuti sesuatu program tertentu. Dan yang ketiga adalah tes sumatif yaitu tes yang dilakukan setelah berakhirnya pemberian sekelompok program atau sebuah program yang lebih besar.

2) Teknik Nontes

Teknik nontes adalah alat mengevaluasi yang biasanya digunakan untuk menilai aspek tingkah laku termasuk sikap, minat, dan motivasi. Ada beberapa nontes sebagai alat evaluasi, diantaranya yaitu skala bertingkat, kuisioner, daftar cocok, wawancara, pengamatan dan riwayat hidup

E. Model Pembelajaran Kooperatif

Belajar kelompok dalam sebuah kelas sangat membutuhkan suatu pengaturan dan pengelolaan kelas yang kooperatif, dimana siswa terbentuk dalam kelompok yang heterogen, misalnya pintar, tidak pintar, jenis kelamin dll. Slavin (2007: 6) menyatakan : “lingkungan *cooprative learning* mempersiapkan siswa untuk belajar tentang kolaborasi dan berbagai ketrampilan sosial yang sangat berharga”. Pendekatan pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran dimana siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil yang berkemampuan berbeda-beda.

Pembelajaran kooperatif adalah suatu sistem yang didasarkan pada alasan bahwa manusia sebagai makhluk individu yang berbeda satu sama lain sehingga konsekuensi logisnya manusia harus menjadi makhluk sosial, makhluk yang berinteraksi dengan sesama (Nurhadi 2003: 60). Pembelajaran kooperatif adalah model yang unik diantara model-model pengajaran lainnya karena menggunakan struktur tujuan, tugas, dan *reward* yang berbeda untuk mendukung pembelajaran siswa (Arends, 2007: 4). Model pembelajaran kooperatif diarahkan tujuan pengajaran yang menjangkau jauh diluar pengajaran akademis, khususnya penerimaan antar kelompok, keterampilan sosial dan kelompok. Zakaria E dalam Isjoni (2006: 21) menjelaskan bahwa Pembelajaran kooperatif didasarkan pada keyakinan bahwa belajar yang paling efektif ketika siswa secara aktif terlibat dalam berbagi ide dan bekerjasama untuk menyelesaikan tugas-tugas akademik. Abdurrahman dan bintoro (2000) dalam Nurhadi (2003: 61) menyatakan pembelajaran kooperatif adalah suatu sistem yang di dalamnya terdapat elemen – elemen yang saling terkait. Adapun berbagai elemen – elemen dalam pembelajaran kooperatif adalah adanya saling

ketergantungan positif, interaksi tatap muka, akuntabilitas individual, dan keterampilan untuk menjalin hubungan antara pribadi atau keretampilan sosial yang secara sengaja diajarkan. Demikian juga dijelaskan Arends (2010: 306) menyatakan Pembelajaran kooperatif adalah model atau strategi pembelajaran yang dicirikan oleh tugas kooperatif, tujuan dan struktur penghargaan, dan membutuhkan siswa untuk secara aktif terlibat dalam diskusi, debat, les, dan kerjasama tim.

Menurut Nur dalam isjoni (2006 : 26) menyatakan pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang mengelompokkan siswa untuk tujuan menciptakan pendekatan pembelajaran yang berhasil mengintegrasikan ketrampilan sosial bermuatan akademik. Menurut Slavin (2009) pembelajaran kooperatif adalah metode atau model dimana siswa belajar bersama, saling menyumbangkan pikiran dan tanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar individu dan kelompok.

Arends (2007: 5) menyatakan Model pembelajaran kooperatif memiliki tiga tujuan pembelajaran yaitu prestasi akademik, penerimaan terhadap keragaman, dan pengembangan keterampilan sosial.

Tujuan pertama adalah meningkatkan hasil belajar akademik dimana siswa dituntut untuk menyelesaikan tugas-tugas akademik. Beberapa ahli berpendapat bahwa model ini unggul dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, serta dapat meningkatkan penilaian siswa pada belajar akademik. Tujuan kedua, pembelajaran kooperatif memberi peluang kepada siswa untuk belajar menghargai satu sama lain. Tujuan ketiga adalah untuk mengajarkan siswa keterampilan kerjasama dan kolaborasi.

Menurut Slavin (2005: 26), tujuan pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Kelompok

Kebanyakan model pembelajaran kooperatif menggunakan beberapa bentuk tujuan kelompok dalam metode pembelajaran. Sertifikat atau penghargaan diberikan kepada tim yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan.

2. Tanggung Jawab Individu

Tanggung jawab individu dilaksanakan dengan menjumlah skor kelompok.

3. Kesempatan Sukses yang Sama

Karakteristik dari model pembelajaran kooperatif adalah pengguna metode skor yang memastikan semua siswa mendapatkan kesempatan yang sama untuk kontribusi dalam timnya. Metode tersebut terdiri atas poin kemajuan (STAD), kompetisi dengan yang setara (TGT), atau adaptasi tugas terhadap tingkat kinerja individual (TAI dan CIRC).

4. Kompetisi Tim

Studi tahap awal dari STAD dan TGT menggunakan kompetisi antar tim sebagai sarana untuk memotivasi siswa untuk bekerjasama dengan anggota timnya.

5. Spesialisasi Tugas

Unsur utama Jigsaw, *Group Investigation*, dan metode spesialisasi tugas lainnya adalah tugas untuk melakukan subtugas terhadap masing-masing anggota kelompok.

6. Adaptasi terhadap Kebutuhan Kelompok

Kebanyakan model pembelajaran kooperatif menggunakan pengajaran yang mempercepat langkah kelompok.

Berdasarkan beberapa teori diatas maka dalam pembelajaran dengan menggunakan *cooperative learning* pengembangan kualitas diri peserta didik terutama aspek afektif peserta didik dapat dilakukan secara bersama sama. Belajar dalam kelompok kecil dengan prinsip kooperatif sangat baik yang sifatnya kognitif afektif maupun psikomotorik. Suasana belajar yang berlangsung dalam interaksi yang saling percaya, terbuka dan rileks di antara anggota kelompok memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memperoleh dan memberi masukan di antara mereka untuk mengembangkan pengetahuan, sikap nilai dan moral serta ketrampilan yang ingin dikembangkan.

Pembelajaran kooperatif sudah banyak dikembangkan secara intensif melalui berbagai penelitian, tujuanya untuk meningkatkan kerjasama akademik antar peserta didik, membentuk hubungan positif, mengembangkan rasa percaya diri, serta meningkatkan kemampuan akademis melalui aktifitas kelompok. Dalam hal ini banyak wujud ketergantungan positif antar peserta didik, setiap peserta didik mempunyai kesempatan yang sama untuk sukses. Aktifitas belajar berpusat pada peserta didik dalam bentuk diskusi, mengerjakan tugas bersama, saling membantu, saling mendukung dalam memecahkan masalah. Melalui interaksi belajar yang efektif peserta didik lebih termotivasi, percaya diri dan mampu mengembangkan strategi berfikir tinggi dan membangun hubungan interpersonal. Model kooperatif memungkinkan semua peserta didik dapat menguasai materi dengan penguasaan materi yang relatif sama.

Dari teori di atas, pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang mengutamakan adanya kelompok – kelompok dan pada setiap kelompok memiliki kemampuan yang berbeda - beda.

F. Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI (*Group Investigation*)

Group Investigation merupakan salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas siswa untuk mencari sendiri materi (informasi) pelajaran yang akan dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia, misalnya dari buku pelajaran atau siswa dapat mencari melalui internet. Siswa dilibatkan sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Tipe ini menuntut para siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok. Model *Group Investigation* dapat melatih siswa untuk menumbuhkan kemampuan berfikir mandiri. Keterlibatan siswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran.

Dalam metode *Group Investigation* terdapat tiga konsep utama yaitu : penelitian atau *enquiry*, pengetahuan atau *knowledge*, dan dinamika kelompok atau *the dynamic of the learning group*, (Udin S.Winaputra,2001:75). Penelitian di sini adalah proses dinamika siswa memberikan respon terhadap masalah dan memecahkan masalah tersebut. Pengetahuan adalah pengalaman belajar yang diperoleh siswa baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan dinamika kelompok menunjukkan suasana yang menggambarkan sekelompok saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi.

Pembelajaran kooperatif tipe GI berawal dari perspektif filosofis terhadap konsep belajar. Untuk dapat belajar, seseorang harus memiliki pasangan atau teman. Sebuah gagasan John Dewey tentang pendidikan, bahwa kelas merupakan cermin masyarakat dan berfungsi sebagai laboratorium untuk belajar tentang kehidupan di dunia nyata yang bertujuan mengkaji masalah – masalah sosial dan antar pribadi. Slavin (1995) dalam Siti Maesaroh (2005:28), mengemukakan hal penting untuk melakukan metode *Group Investigation* adalah yang pertama membutuhkan kemampuan kelompok. Di dalam mengerjakan setiap tugas, setiap anggota kelompok harus mendapat kesempatan memberikan kontribusi. Dalam penyelidikan, siswa dapat mencari informasi dari berbagai informasi dari dalam maupun di luar kelas. kemudian siswa mengumpulkan informasi yang diberikan dari setiap anggota untuk mengerjakan lembar kerja. Rencana Kooperatif Siswa bersama-sama menyelidiki masalah mereka, sumber mana yang mereka butuhkan, siapa yang melakukan apa, dan bagaimana mereka akan mempresentasikan proyek mereka di dalam kelas. Yang kedua, Peran Guru, Guru menyediakan sumber dan fasilitator, Guru memutar diantara kelompok-kelompok memperhatikan siswa mengatur pekerjaan dan membantu siswa mengatur pekerjaannya dan membantu jika siswa menemukan kesulitan dalam interaksi kelompok.

Para guru yang menggunakan metode GI umumnya membagi kelas menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 5 sampai 6 dengan karakteristik yang heterogen, (Trianto, 2007:59). Pembagian kelompok dapat juga didasarkan atas kesenangan berteman atau kesamaan minat terhadap suatu topik tertentu. Selanjutnya siswa memilih topik untuk diselidiki, melakukan penyelidikan yang mendalam atas topik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan

dan mempresentasikan laporannya di depan kelas. Langkah-langkah penerapan metode *Group Investigation* (Kiranawati, 2007) dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Pemilihan Topik

Para siswa memilih berbagai subtopik dalam suatu wilayah masalah umum yang biasanya digambarkan lebih dulu oleh guru. Para siswa selanjutnya diorganisasikan menjadi kelompok-kelompok yang berorientasi pada tugas (task oriented groups) yang beranggotakan 2 hingga 6 orang. Komposisi kelompok heterogen baik dalam jenis kelamin, etnik maupun kemampuan akademik.

2. Merencanakan Kerjasama

Para siswa bersama guru merencanakan berbagai prosedur belajar khusus, tugas dan tujuan umum yang konsisten dengan berbagai topik dan subtopik yang telah dipilih dari langkah 1 diatas.

3. Implementasi

Para siswa melaksanakan rencana yang telah dirumuskan pada langkah 2. Pembelajaran harus melibatkan berbagai aktivitas dan keterampilan dengan variasi yang luas dan mendorong para siswa untuk menggunakan berbagai sumber baik yang terdapat di dalam maupun di luar sekolah. Guru secara terus-menerus mengikuti kemajuan tiap kelompok dan memberikan bantuan jika diperlukan.

4. Analisis dan Sintesis

Para siswa menganalisis dan mensintesis berbagai informasi yang diperoleh pada langkah 3 dan merencanakan agar dapat diringkaskan dalam suatu penyajian yang menarik di depan kelas.

5. Penyajian Hasil Akhir

Semua kelompok menyajikan suatu presentasi yang menarik dari berbagai topik yang telah dipelajari agar semua siswa dalam kelas saling terlibat dan mencapai suatu perspektif yang luas mengenai topik tersebut. Presentasi kelompok dikoordinir oleh guru.

6. Evaluasi

Guru beserta siswa melakukan evaluasi mengenai kontribusi tiap kelompok terhadap pekerjaan kelas sebagai suatu keseluruhan. Evaluasi dapat mencakup tiap siswa secara individu atau kelompok, atau keduanya.

Berikut ini tahapan – tahapan kemajuan siswa di dalam pembelajaran yang menggunakan metode *Group Investigation* untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut (Slavin, 1995) dalam Siti Maesaroh (2005:29-30).

Tabel 3 : Spesifikasi *Group Investigation*

Spesifikasi	<i>Group Investigation</i>
Tahap I Mengidentifikasi topik dan membagi siswa kedalam kelompok	Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk memberi kontribusi apa yang akan mereka selidiki. Kelompok dibentuk berdasarkan heterogenitas.
Tahap II Merencanakan tugas	Kelompok akan memberikan sub topik kepada seluruh anggota. Perencanaan dari masalah yang akan diteliti, bagaimana proses dan sumber apa yang akan dipakai.
Tahap III Membuat penyelidikan	Siswa mengumpulkan, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan dan mengaplikasikan bagian mereka ke dalam pengetahuan baru dalam mencapai solusi masalah kelompok.
Tahap IV Mempersiapkan tugas akhir	Setiap kelompok mempersiapkan tugas akhir yang akan dipresentasikan di depan kelas
Tahap V Mempresentasikan tugas akhir	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya. Kelompok lain tetap mengikuti
Tahap VI Evaluasi	Soal ulangan mencakup seluruh topik yang telah diselidiki dan dipresentasikan.

Slavin (2009: 217), juga menyatakan bahwa Peran guru dalam kelas yang melaksanakan proyek *Group Investigation* guru bertindak sebagai sumber dan fasilitator. Guru tersebut berkeliling diantara kelompok kelompok yang ada dan melihat bahwa mereka bisa mengolah tugasnya, membantu bila mengalami kesulitan yang mereka hadapi dalam interaksi kelompok, termasuk masalah dalam kinerja kelompok. Peran guru ini dipelajari sebagai praktik sepanjang waktu seperti halnya peran siswa yang pertama dan terpenting adalah guru harus membuat model kemampuan komunikasi dan sosial yang diharapkan para siswa. Ada banyak kesempatan bagi guru sepanjang waktu untuk memikirkan berbagai variasi kepemimpinan seperti dalam diskusi atau dalam kelompok kecil.

Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa *Group Investigation* adalah salah satu metode *cooperative learning* yang pendekatannya dengan membagi kelas menjadi beberapa kelompok heterogen yang kemudian melakukan investigasi mendalam terhadap sub - sub topik yang dipilih, dan kemudian menyiapkan laporan untuk dipresentasikan di depan kelas.

G. Metode Konvensional

Metode konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi antara guru dengan peserta didik dalam proses belajar dan pembelajaran. Dalam pembelajaran sejarah metode konvensional ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan, serta pembagian tugas dan latihan menurut Djamarah (1996). Di dalam metode konvensional meliputi berbagai metode yang berpusat pada guru. Metode konvensional dibagi ke dalam beberapa jenis. Yaitu :

1. Metode Ceramah

Metode ceramah yaitu sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan secara lisan oleh seseorang terhadap sekelompok pendengar menurut Winarno Surakhmad (1994: 98). Metode ceramah dapat dikatakan sebagai satu-satunya metode yang paling ekonomis untuk menyampaikan informasi, dan paling efektif dalam mengatasi kelangkaan. Metode ini berbentuk penjelasan konsep, prinsip dan fakta pada akhir pelajaran tutup dengan tanya jawab antara guru dan murid. Metode ini dapat dilakukan Untuk memberikan pengarahan , petunjuk diawal pembelajaran Waktu terbatas, sedangkan materi / informasi banyak yang akan disampaikan.

Alasan penggunaan metode ceramah antara lain a) agar perhatian siswa tetap terarah selama penyajian berlangsung b) penyajian materi pelajaran sistimatis dan tidak berbelit-belit c) untuk merangsang siswa belajar aktif d) untuk memberikan *feedback* (balikan). Metode ceramah digunakan dengan tujuan untuk menyampaikan informasi atau materi pelajaran. Membangkitkan hasrat, minat, dan motivasi siswa untuk belajar. memperjelas materi pelajaran

2. Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab adalah penyampaian pesan pengajaran dengan cara mengajukan pertanyaan – pertanyaan dan siswa memberikan jawaban atau sebaliknya siswa diberi kesempatan bertanya dan guru menjawab pertanyaan – pertanyaan. Metode ini memungkinkan terjadinya komunikasi langsung antara guru dan pelajar.

3. Metode Diskusi

Metode diskusi adalah metode mengajar yang menghadapkan siswa pada suatu permasalahan. Tujuan utama metode ini adalah memecahkan masalah menjawab pertanyaan, menambah dan memahami pengetahuan siswa serta untuk membuat kesimpulan. Diskusi lebih bersifat bertukar pikiran untuk menentukan keputusan secara bersama sama (Winarno Surakhmad, 1994 : 104)

Pada metode ini bahan atau materi ajar pembelajaran tidak diorganisir sebelumnya serta tidak disajikan langsung kepada siswa, Materi pembelajaran ditemukan dan diorganisir siswa itu sendiri, karena tujuan utama metode ini bukan hanya sekedar hasil tetapi lebih ke proses belajar mengajar.

Kelebihan metode ini adalah merangsang siswa untuk tampil kreatif memberi gagasan dan ide. Dapat melatih dan membiasakan diri untuk bertukar pikiran dalam mengatasi setiap masalah. Dapat melatih siswa untuk mengemukakan gagasan secara verbal. Sedangkan kelemahannya biasanya ketika presentasi hanya beberapa orang yang tampil berbicara. Terkadang pembahasan diskusi meluas sehingga kesimpulan menjadi kabur. Dan kadang memerlukan waktu yang panjang jadi tidak sesuai yang direncanakan.

H. Penelitian yang Relevan dan Hipotesis

Menurut penelitian Dieby Perdana Yudha Sanjaya tentang “ Pengaruh metode *cooperative learning Group Investigation* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran pengetahuan dasar teknik mesin di SMK Ma'arif Magelang “Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi siswa yang diberi perlakuan sebelum menggunakan metode *Group Investigation* pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan mendapat hasil nilai rata rata sebesar

40,60. Prestasi siswa setelah diberi perlakuan dengan metode *Group Investigation* pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan mendapat hasil nilai rata rata sebesar 69,02. Besarnya peningkatan prestasi belajar siswa adalah 3,47. Dari hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, jadi kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Menurut penelitian Anita Nurhidayat tentang “Pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap aktivitas dan penguasaan konsep” terdapat pengaruh positif penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap aktivitas pada pembelajaran biologi pokok bahasan Archaeobacteria dan Eubacteria siswa kelas X SMA N 3 Bantul tahun ajaran 2010/2011. Hasil uji t terhadap data post test penguasaan konsep menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) = 0,039 0,05. Artinya terdapat pengaruh signifikan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap penguasaan konsep pada pembelajaran biologi pokok bahasan Archaeobacteria dan Eubacteria siswa kelas X SMA N 3 Bantul tahun ajaran 2010/2011. Dengan demikian model *Group Investigation* dapat dijadikan alternatif model pembelajaran terhadap aktivitas dan penguasaan konsep biologi siswa kelas X semester gasal SMA N 3 Bantul pada pokok bahasan Archaeobacteria dan Eubacteria. Div

Berdasarkan penelitian Miranti Barinawati 2009 yang berjudul “Penerapan Metode Pembelajaran kooperatif *Group Investigation* untuk meningkatkan kerjasama dan prestasi belajar ekonomi siswa kelas XII semester II tahun ajaran 2008/2009 di SMA N 2 Banguntapan. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas, Berlangsung dalam 2 siklus yang terdiri dari 4 kali pertemuan.

Setiap siklus memiliki empat tahap, yaitu perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi, satu refleksi dan evaluasi. Subyek penelitiannya adalah siswa kelas XII SMA N 2 Banguntapan. Berdasarkan analisis data diperoleh hasil bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan metode *Group Investigation* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai rata rata setiap siklusnya 71,25 pada siklus 1 meningkat menjadi 78,47 pada siklus II. Tingkat kerjasama juga semakin meningkat yaitu sebanyak 20 siswa atau sekitar 55,56 %. Dengan demikian ada pengaruh metode *Group Investigation* terhadap prestasi belajar dan kerjasama siswa di SMA N 2 Banguntapan.

I. Kerangka Berfikir

Belajar dapat diartikan sebagai suatu proses dalam sebuah perbuatan yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman atau perubahan sikap dan perilaku yang setiap perubahan dapat berbeda – beda, belajar dilakukan secara sengaja untuk mendapatkan sebuah perkembangan dan perubahan bagi setiap individu, dan tentunya setiap individu juga akan mengalami perubahan yang berbeda – beda sesuai dengan pemahaman mereka masing – masing.

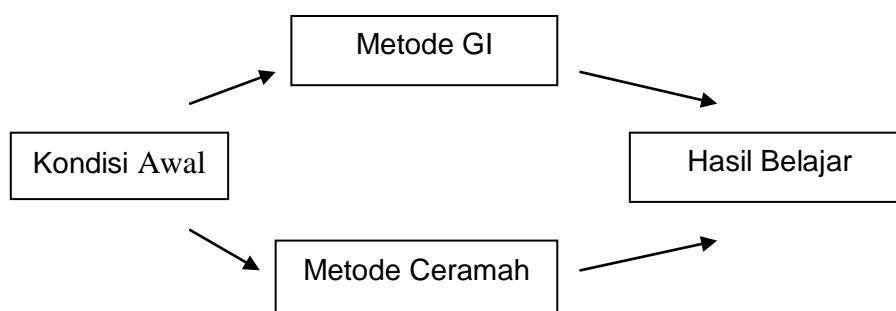
Statika adalah ilmu yang mempelajari kekuatan – kekuatan dan stabilitas dari konstruksi bangunan dan bagian – bagian dari bangunan. Berdasarkan pengertiannya Statika yang mengharuskan siswa dengan cermat dan teliti dalam menghitung secara keseluruhan gaya - gaya yang bekerja dalam sebuah proyek konstruksi. Dengan demikian, karena dalam mata pelajaran ini membutuhkan banyak pemahaman siswa dan latihan untuk mengasahnya akan lebih baik bila menggunakan metode kooperative tipe *Group Investigation*

Berdasarkan kajian teori dan kajian terhadap penelitian terdahulu yang telah diuraikan diatas dapat disusun kerangka berfikir untuk memperoleh jawaban sementara terhadap masalah yang timbul. Maka peneliti akan mengamati kemandirian dan hasil belajar siswa pada setiap tindakan pengajaran yang dilakukan di dalam kelas.

Pada kondisi awal siswa kelas X SMK N 3 Yogyakarta mempunyai kemandirian belajar yang rendah. Hal ini dikarenakan siswa hanya mengandalkan guru untuk menerangkan pelajaran tanpa siswa berusaha untuk belajar kembali sehingga hasil belajar siswa menjadi rendah.

Salah satu straregi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemandirian dan hasil belajar siswa adalah dengan strategi pembelajaran *Group Investigation* (GI).

Berdasarkan uraian diatas, kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Berfikir

Kondisi akhir yang diharapkan dengan penggunaan stategi pembelajaran *Group Investigation* (GI) dalam proses belajar mengajar adalah dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar Statika sehingga hasil belajar siswa akan memuaskan.

J. Hipotesis Penelitian

Hipotesisnya dalam penelitian ini adalah :

Terdapat perbedaan prestasi belajar menggunakan metode kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional pada mata pelajaran Statika di SMK N 3 Yogyakarta.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Upaya untuk melakukan Penelitian Experimen sangat penting untuk dilakukan dalam upaya untuk meningkatkan profesionalisme guru khususnya dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran, karena pada dasarnya Penelitian Experimen dapat dilakukan secara sederhana dan dapat dilakukan oleh guru pada saat mengajar dengan objek penelitian yang tersedia yaitu peserta didik yang diampu oleh guru tersebut.

Karena upaya Penelitian Experimen dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas belajar siswa, maka dapat langsung dikaitkan dengan mata pelajaran yang diampu oleh guru tersebut dalam rangka membentuk proses pembelajaran khususnya dalam hal ini pelajaran Statika.

Dengan demikian maka suatu desain eksperimental yang dipilih oleh peneliti membutuhkan perluasan terutama pada prosedur dari setiap penelitian yang akan dilakukan. Emzir (2009) mengklasifikasikan desain dua:

1. *Pra-Experimental Designs (non-designs)*
 - a. *One-Shot Case Study* (Studi Kasus Satu Tembakan)
 - b. *One Group Pretest-Posttest Design* (Satu Kelompok Prates-Postes)
 - c. *Intact-Group Comparison*
2. *True Experimental Design*
 - a. *Posstest-Only ControlDesign*
 - b. *Pretest-Posttest Control Group Design*
 - c. *The Solomon Four-Group Design*
 - d. *Quasi Experimental Design*

- 1) *Time Series Design*
- 2) *Nonequivalent Control Group Design*
- 3) *Conterbalanced Design*

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experimental Design* atau exsperiment semu karena peneliti tidak dapat melakukan pengendalian subyek didalam kelas secara penuh sehingga dilaksanakan dalam suasana kelas normal yaitu pada jam mata pelajaran Statika. Pada design ini digunakan dua kelas, satu kelas untuk kelas experiment dan diberi perlakuan *group investigation* dan satu kelas lagi digunakan untuk kelas kontrol yaitu kelas yang yang tidak diberi perlakuan metode *Group Investigation* tetapi diberi perlakuan seperti dalam keadaan kelas normal,memakai metode ceramah. Penelitian ini menggunakan *nonequivalent control group design*, design ini hampir sama seperti *pretest post test control group design*, hanya pada desain kelompok tidak dipilih secara random

Berikut ini pola desain *nonequivalent control group design* yang akan digunakan dalam penelitian berdasarkan Sugiyono (2006:116) yang telah disesuaikan dengan konteks penelitian.

Tabel 4 : Rincian Desain Nonequivalent Control Group Design

Pre Test	Treatment	Post Test	Kelas
O1	X1	O2	Experiment
O3	X2	O4	Control

O1 : Nilai Pre Test Kelas Experiment

O2 : Nilai Post Test Kelas Experiment

X1 : Perlakuan menggunakan Metode Group investigation

X2 : Perlakuan Dengan menggunakan Metode Ceramah

O3 : Nilai Pre Test Kelas Control

O4 : Nilai Post Test Kelas Control

Dengan menggunakan metode *Quasi Experimental Design*. pola *nonequivalent control group design* maka dilakukan penelitian untuk mencari pengaruh perlakuan metode *Group Investigation* Terhadap Prestasi Belajar Siswa. Dengan Hasil O1 – O3 tidak ada perbedaan dan kemampuan yang seimbang karena belum ada perlakuan. Signifikansi O1 – O2 dibanding O3 – O4 tidak terjadi perubahan karena tidak dapat perlakuan metode *Group investigation* (Y). Maka Dapat terlihat jelas perbedaan antara O2 – O4.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Yogyakarta Dengan alamat di Jl. RW. Monginsidi 2A Yogyakarta. Dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2013.

Tanggal 6Maret 2014 : Perkenalan dan pemberian pre test kelas TKK

Tanggal 12Maret2014: Perkenalan dan pemberian pre test kelas TGB 2

Tanggal 13Maret 2014 : Pemberian materi mengidentifikasi besaran vektor, sistem satuan dan hukum Newton pada kelas kontrol.

Tanggal 19Maret 2014 : Pemberian materi mengidentifikasi besaran vektor, sistem satuan dan hukum Newton pada kelas eksperimen.

Tanggal 20Maret 2014 : Pemberian materi menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada kelas kontrol.

Tanggal 26 Maret 2014 : Pemberian materi menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada kelas eksperimen.

Tanggal 3 April 2014 : Pemberian post test pada kelas kontrol

Tanggal 23 April 2014: Pemberian post test pada kelas experiment.

C. Variabel Penelitian

Berdasarkan pendapat Sugiyono (2010: 60), "Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat dari orang maupun obyek yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan".

Dalam penelitian ini ada dua variabel yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Kedua variabel tersebut adalah:

1. Variabel bebas (*Independent*)

Variabel bebas (*Independent*) yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini: Metode *Group investigation*(GI) dan Metode ceramah.

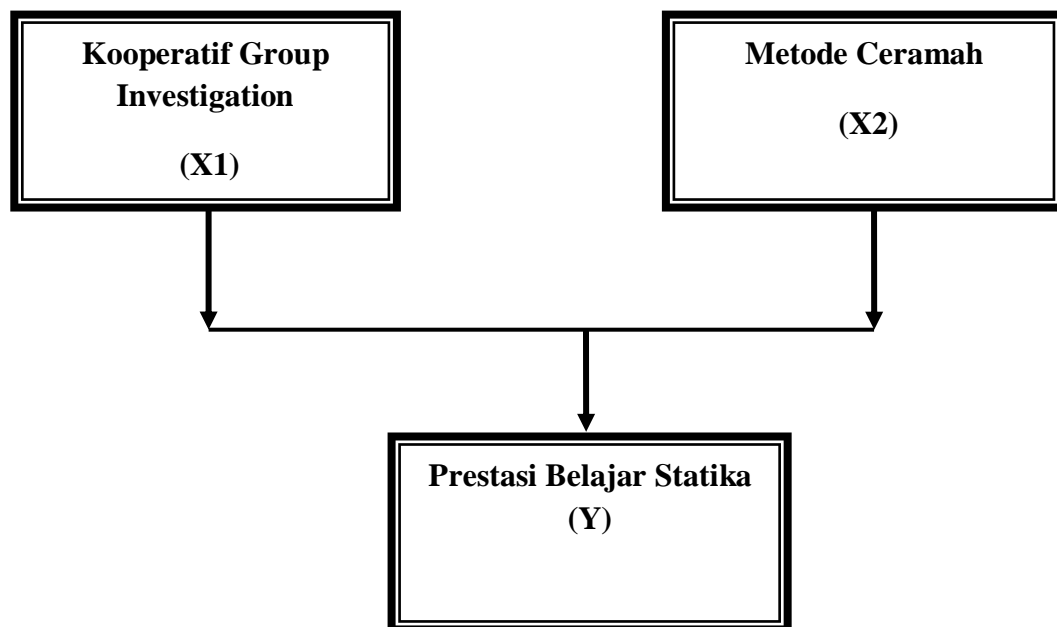
2. Variabel terikat (*Dependent*)

Variabel terikat (*Dependent*) yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah Prestasi Belajar siswa SMK Negeri 3 Yogyakarta pada Mata pelajaran Statika. (Y)

3. Hubungan antar variabel

Hubungan antar variabel dalam penelitian ini bersifat determinasi, yaitu suatu gejala yang timbul yang disebabkan oleh variabel lainnya. Seperti yang

dikemukakan Latipun (2002:46) “Hubungan yang menunjukkan bahwa gejala suatu variabel ditentukan atau disebabkan oleh variabel lain”. Dalam penelitian ini pembelajaran kooperatif Group investigation sebagai variabel bebas mempengaruhi pembentukan Prestasi belajar mata pelajaran Statika sebagai variabel terikat. Hubungan antar variabel sebagai berikut



Gambar 2 : Hubungan Variabel

D. Rencana Penelitian

Langkah - langkah pada penelitian ini :

1. Memberikan tes Prestasi belajar atau pre test kepada dua kelas yaitu kelas X jurusan TKK dan TGB 2. Lalu menentukan Kelas Kontrol dan kelas Experiment lewat nilai pre test tersebut. Nilai Pre Test yang rendah akan menjadi kelas experiment dan mendapat perlakuan *metode Group investigation*.

2. Memberikan perlakuan *Group investigation* pada kelas experiment dan metode konvensional pada kelas kontrol.
3. Memberikan post test ke semua kelas baik itu kelas kontrol maupun kelas eksperimen dan dibandingkan hasilnya. Lalu diteliti signifikansi dan perbedaan prestasi belajarnya antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

E. Populasi dan Sampel Penelitian

Faktor yang penting dalam penelitian adalah cara untuk menjawab pemecahan masalah (pertanyaan penelitian) serta digunakan untuk menguji hipotesis yang telah diturunkan dan menarik kesimpulan. Data tersebut dapat diperoleh dari populasi yang ada di lapangan, populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMK N 3 Yogyakarta kelas X tahun ajaran 2013/2014..

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2010: 174).Ini menunjukkan bahwa sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki sifat karakteristik dari populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas dengan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *sampling purposive*, yaitu untuk menentukan seseorang menjadi sampel atau tidak berdasarkan tujuan tertentu dengan pertimbangan yang dimiliki oleh peneliti dalam usahanya memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Maka dari hasil koordinasi dengan guru yang bersangkutan ditentukanlah sampel pada penelitian ini yaitu kelas X TGB2 sebanyak 31 siswadigunakan sebagai kelompok eksperimen yang diajarkan dengan metode *kooperative group investigation*, dan kelas X TTK sebanyak 26 siswa sebagai kelompok kontrol yang diajarkan dengan metode konvensional.

Pemilihan sampel ini didasari pada dua pertimbangan bahwa mata pelajaran Statika yang diberikan pada kedua kelas tersebut dilakukan oleh guru yang sama, sehingga perlakuan yang diberikan akan menunjukkan perbedaan yang jelas dalam pengaruh penggunaan metode kooperatif Group Investigation terhadap hasil belajar siswa. Selain itu sistem pembagian kelas antara kelas TGB2 dan TKK dilakukan secara merata, artinya tidak ada pembagian kelas unggulan, sehingga sampel yang diambil dianggap sama atau homogen.

F. Metode Pengumpulan data

Metode Adalah “ Cara yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya” (Arikunto, 2006: 106). Untuk Mendapatkan data tersebut dapat digunakan beberapa metode pengumpulan data, dimana masing - masing metode tidak berdiri sendiri melainkan saling berkaitan. Metode tersebut antara lain:

1. Menurut Suharsimi Arikunto (1991:123) mengatakan, “tes adalah serentetan pertanyaan atau alat latihan untuk mengukur ketrampilan, Pengetahuan, intelegensi, Bakat atau kemampuan yang dimiliki seorang individu atau kelompok”. Menurut Cronbach (1970) dalam buku Syaifudin Azwar (1996:5). Mengklasifikasikan tes menjadi 2 kelompok.

- a. Tes yang mengukur performasi maksimal

Jenis tes ini dirancang untuk mengungkap apa yang mampu dilakukan oleh seseorang dan seberapa baik dia melakukannya.

- b. Tes yang mengukur performasi tipikal

Tes ini dirancang untuk mengungkap kecenderungan reaksi atau perilaku individu ketika dalam kondisi tertentu.

c. Observasi

Observasi disebut pula pengamatan langsung meliputi kegiatan pemusatan perhatian tertentu terhadap sebuah obyek menggunakan semua indra. Jadi mengobservasi dapat dilakukan dengan penglihatan, pendengaran, penciuman, perabaan, pengecapan (Arikunto, 2006:152)

d. Interview

Menurut Arikunto (2006:155), interview sering disebut juga dengan wawancara atau kuisioner lain. Interview sama halnya dengan observasi digunakan sebagai metode pengumpul data sekunder.

e. Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokument yang artinya dokumen sedang, dokument yang berasal dari kata documentum berarti tertulis atau tercetak yang dapat dipakai sebagai bukti keterangan study dokumentasi merupakan salah satu cara pengumpulan data dengan menggunakan dokumen sebagai sumber data.

Dengan melihat dan mengetahui asal dari kata dokumentasi maka penulis ingin menjelaskan arti dokumentasi. Dokumentasi adalah membuat catatan atau keterangan tertulis ataupun tercetak sebagai bukti telah melakukan suatu kegiatan.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Suharsimi Arikunto (2010:203),” Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya.”

1. Tes

Penilaian (assessment) adalah penerapan berbagai cara dan penggunaan beragam alat penilaian untuk memperoleh informasi tentang sejauh mana hasil belajar peserta didik atau ketercapaian kompetensi (rangkaiannya kemampuan) peserta didik. Penilaian menjawab pertanyaan tentang sebaik apa hasil atau prestasi belajar seorang peserta didik. Hasil penilaian dapat berupa nilai kualitatif (pernyataan naratif dalam kata-kata) dan nilai kuantitatif (berupa angka). Pengukuran berhubungan dengan proses pencarian atau penentuan nilai kuantitatif tersebut.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Test Indikator Pengaruh Metode Group Investigation Dalam Mata Pelajaran Statika di SMK N 3 Yogyakarta Kelas X

Dimensi	Indikator	Butir
1. Mengidentifikasi besaran vektor, Sistem satuan dan hukum Newton	a. Pengertian Statika bangunan. b. Bentuk – bentuk jenis gaya. c. Memadu / menyusun gaya	1,2,3 4,5,6 7,8,9
2. Menerapkan besaran vektor, momen dan momen kopel	a. menguraikan gaya (mencari besarnya besaran dengan cara analitis) b. gaya aksi dan reaksi c. momen dan momen kopel (mencari besarnya besaran dengan cara analitis)	10,11,12 13,14,15 16,17,18
3. Menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal.	a. Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu. b. Bidang momen c. bidang gaya lintang d. bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu	19,20,21 22,23,24 25,26,27 28,29,30

2. Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui data jumlah siswa dan prestasi belajar siswa Jurusan Teknik Gambar Bangunan berupa kegiatan siswa dan guru waktu mengajar.

H. Teknik Pengumpulan Data

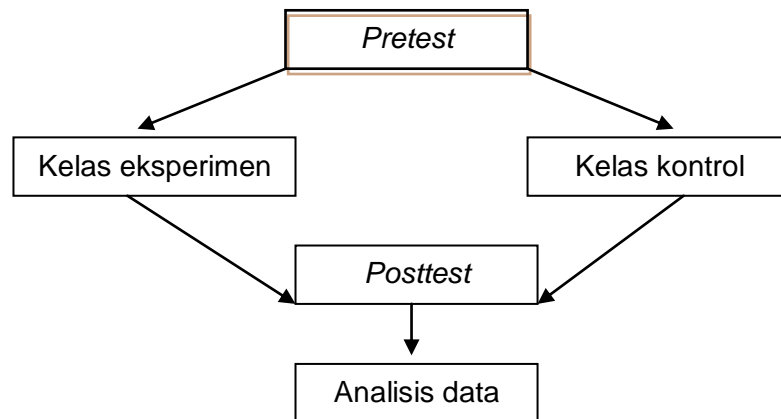
Peneliti melakukan pengumpulan data melalui dua cara, yaitu:

1. Tes kemampuan awal siswa (pretest)

Tes kemampuan awal ini diperoleh dengan cara memberikan soal tes kepada siswa di kedua kelas sebelum pembelajaran dimulai atau sebelum siswa mendapatkan mata pelajaran yang akan disampaikan. Tes ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan awal siswa sebelum mendapatkan perlakuan.

2. Tes kemampuan akhir (posttest)

Posttest dilaksanakan dengan memberikan soal tes setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Tes kemampuan akhir ini digunakan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa sesudah mendapatkan perlakuan. Berikut pada gambar disajikan alur pelaksanaan penelitian kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 3 : Alur Pelaksanaan Penelitian

I. Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Arends,2008:14)

1. Tahap sebelum eksperimen

Kegiatan sebelum eksperimen ini dibutuhkan dua kelompok, satu sebagai kelas kontrol dan yang satu sebagai kelas eksperimen. Pada tahap ini dilakukan pretest yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa yang berkaitan dengan bahan yang akan mendapat pembelajaran yang kemudian dibandingkan dengan hasil yang sudah dilakukan siswa setelah perlakuan. Dengan demikian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berangkat dari titik tolak yang sama. Penghitungan pada tahap ini menggunakan uji paired T-test melalui bantuan SPSS versi 17.00

2. Tahap eksperimen

Setelah kedua kelompok memiliki kondisi yang sama dan telah diberikan pre test, maka tahap selanjutnya diadakan perlakuan untuk mengetahui prestasi belajar terhadap mata pelajaran Statika. Siswa perlakuan yang dilakukan

melibatkan metode kooperative Group investigation, peserta didik, guru dan peneliti.

Pada kelompok eksperimen, siswa mendapat pembelajaran Statika menggunakan metode group investigation. Sementara itu pada kelompok kontrol siswa mendapat perlakuan dengan metode konvensional atau ceramah. Berikut ini tahapan tahapan kelompok experiment

a. Kelompok Experimen

Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran Statika dengan menggunakan metode group investigation. Dengan membagi menjadi 8 kelompok berjumlah 4 orang siswa. Tahapannya sebagai berikut:

1) Pemilihan topik

Pemilihan topik oleh guru dan disesuaikan dengan silabus mata pelajaran Statika

- a) Materi Pertemuan I pengenalan mata pelajaran Statika
- b) Materi pertemuan II mengidentifikasi besaran vektor, sistem satuan dan hukum Newton
- c) Materi pertemuan III menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal
- d) Materi pertemuan IV memberikan contoh soal

2) *Cooprative Learning*

Peneliti menjelaskan pelaksanaan pemberian perlakuan yang harus dilakukan oleh guru kepada siswa, selanjutnya guru menjelaskan kepada siswa tentang prosedur pelaksanaan metode kooperative group investigation kepada siswa

3) Implementasi

- a) Guru menerangkan materi yang telah ditentukan sesuai pertemuan
- b) Siswa mendengarkan dan mencatat sesuai materi yang diterangkan
- c) Guru memberikan soal yang harus dikerjakan dengan group investigation siswa

4) Analisis dan sintesis

- a) Siswa mengerjakan tugas sesuai dengan kelompoknya mendiskusikan untuk pemecahan soal
- b) Guru mendampingi dan mengotrol siswa

5) Presentasi

- a) Masing masing kelompok mempresentasikan laporannya ke depan kelas
- b) Guru menilai pekerjaan masing masing kelompok

6) Evaluasi

Setelah seluruh kelompok maju kedepan untuk mempresentasikan laporannya, guru menindak lanjuti pekerjaan siswa dengan memberikan bahasan dan jawaban yang benar

b. Kelompok Kontrol

Proses pembelajaran pada kelompok kontrol pada penelitian ini dilakukan dengan metode ceramah. Kelompok kontrol ini hanya sebagai pembanding sehingga kegiatan belajar mengajar dilakukan seperti biasa.

3. Tahap Akhir Experimen

Sebagai langkah akhir setelah mendapat perlakuan pada kedua kelompok ini, maka diberikan post test dengan materi yang sama dengan pre test. Post test bertujuan untuk melihat adanya perbedaan kemampuan mengerjakan tes prestasi belajar Statika siswa setelah perlakuan. Selain itu, juga

untuk membandingkan nilai yang dicapai saat pre test. Jadi bisa terlihat jelas sejauh mana peningkatan nilai secara signifikan.

J. Validitas Eksternal dan Internal

1. Validitas Instrumen

Validitas instrumen adalah ketepatan dari suatu instrumen penelitian atau alat ukur terhadap konsep yang akan diukur, sehingga instrumen ini akan memiliki kevalidan dengan taraf yang baik. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2011: 121). Menurut Arikunto (2006: 211) menjelaskan:

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas yang tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas yang rendah. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan dari variabel yang diteliti secara tepat.

Hal serupa dikemukakan oleh Priyatno (2009: 119) yang berpendapat bahwa validitas item adalah kecermatan suatu item atau instrumen data dalam mengukur apa yang ingin diukur. Item dikatakan valid jika terjadi korelasi yang kuat dengan skor totalnya.

Ancaman terhadap validitas internal dan eksternal adalah permasalahan yang mengancam kemampuan kita untuk mengambil inferensi sebab dan akibat yang muncul disebabkan oleh hal-hal yang dialami para responden penelitian. Dari semua ancaman terhadap validitas ini akan dijelaskan yang termasuk ancaman terparah karena bisa mengacaukan sebuah eksperimen yang baik. Ancaman terhadap validitas internal dan eksternal berikut dan prosedur yang

disarankan untuk pencegahannya sudah banyak dibicarakan dalam literature yang berkenaan dengan rancangan eksperimen (Cook & Campbell. 1979; Reichardt & Mart. 1998; Tuckman. 1999).

Kategori dalam validitas internal dan eksternal terkait dengan ancaman yang berhubungan dengan responden dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

- *History*: selang waktu yang harus dijaga antara pretest dan posttest antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan pemadatan materi agar kelas kontrol mengalami hal yang sama dengan kelas eksperimen.
- *Maturation*: kelas kontrol dan kelas eksperimen dipilih dari angkatan yang sama (satu tingkat), yaitu sama-sama satu kelas dengan rata-rata umur 17 tahun untuk menjaga kematangan responden.
- *Individual selection*: masalah ini disebut juga "faktor orang". Untuk menghindari terjadinya masalah ini, maka pemilihan kelas kontrol dan eksperimen juga mempertimbangkan dari segi kesamaan pengajar (sama-sama diajar oleh guru yang sama), tingkatan pendidikan obyek penelitian (sama-sama kelas XI).
- *Mortality*: untuk menjaga jumlah siswa agar tidak terjadi pengurangan yang mungkin mendapat pengaruh dari luar, maka penelitian ini dilaksanakan pada saat jam pelajaran sekolah sesuai dengan jadwal pelajaran yang berlangsung.
- *Interaction with selection*: pelaksanaan penelitian kelas kontrol dilaksanakan sesuai jadwal jam pelajaran, kemudian dilanjutkan penelitian pada kelas eksperimen yang jadwal pelajarannya setelah kelas kontrol. sehingga

mengurangi interaksi antara dua kelas tersebut yang akan mempengaruhi hasil penelitian.

- *Diffusion of treatment*: setelah penelitian dilaksanakan, instrument ataupun media yang digunakan tidak diperkenankan dipinjam atau dibawa pulang oleh responden. Hal ini untuk menghindari komunikasi antara kedua kelompok tersebut, sehingga tidak mempengaruhi hasil penelitian mengingat penelitian ini dilakukan disekolah yang sama.
- *Compensatory equalization*: apabila hanya kelompok eksperimen saja yang menerima perlakuan, maka ketidaksamaan akan terwujud yang bisa mengancam validitas penelitian. Untuk itu peneliti memberikan perlakuan (media konvensional) dan fasilitas yang sama dengan kelompok pembandingan.
- *Compensatory rivalry*: persaingan di dalam kedua kelompok bisa mengakibatkan pengaruh dalam validitas penelitian. Untuk menghindari hal tersebut, peneliti tidak memberitahukan kelas mana yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dari beberapa pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa validitas adalah ketepatan dan kecermatan suatu tes dalam melakukan fungsi ukurnya. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Untuk menguji validitas isi dapat digunakan pendapat dari beberapa ahli (*Judgement expert*), (Sugiyono, 2011: 125). *Expert Judgement* dalam penelitian adalah ahli materi yang menilai kelengkapan dan kesesuaian media dengan materi yang sesuai silabus. Kemudian pelaksanaan penelitian dilaksanakan setelah ahli materi memberikan pernyataan bahwa instrument penelitian tersebut telah siap digunakan untuk pengambilan data.

Kemudian dilakukan validasi butir soal untuk mengetahui dukungan tiap butir soal terhadap seluruh soal yang diberikan. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk kesejajaran atau korelasi dengan tes secara keseluruhan, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal dapat digunakan rumus korelasi, yaitu dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} =	Koefisien korelasi antara variabel skor butir dan skor total
$\sum x$ =	Jumlah skor butir
$\sum y$ =	Jumlah skor total
$\sum x^2$ =	Jumlah skor butir kuadrat
$\sum y^2$ =	Jumlah skor total kuadrat
$\sum xy$ =	Jumlah perkalian skor butir dan skor total
N =	Jumlah reponden

(Suharsimi Arikunto, 2007: 171-172)

Setelah didapatkan hasil perhitungannya, maka dibandingkan dengan tabel *r Product Moment*, dengan taraf signifikan 1%

Jika $r_{xy} \geq r_{\text{tabel}}$ maka valid

Jika $r_{xy} \leq r_{\text{tabel}}$ maka tidak valid

2. Uji Reliabilitas

Reabilitas adalah ketepatan suatu tes apabila diteskan pada subjek yang sama (Arikunto, 2009:90). Selanjutnya Sugiyono (2011:121) mengemukakan bahwa hasil penelitian yang reliabel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang apabila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama.

Saifudin Azwar mengemukakan bila suatu tes berisi item-item yang diberi skor dikotomi sedangkan jumlah itemnya sendiri tidak begitu banyak. Kemudian estimasi reliabilitasnya dilakukan melalui formula alpha yang disesuaikan, yang dikenal dengan nama formula *Kuder-Richardson-20* atau KR20 (2011:81-82). Arikunto (2007:180) mengemukakan bahwa untuk instrumen yang dapat diberikan skor dan skornya bukan 0 dan 1, uji coba dapat dilakukan dengan teknik “sekali tembak” yaitu diberikan sekali saja kemudian hasilnya dianalisis dengan rumus K-R 20. Adapapun rumus koefisien reliabilitas yang digunakan dalam pengujian reliabilitas instrumen ini adalah :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} =	Koefisien reliabilitas tes
k =	Banyaknya item
1 =	Bilangan konstanta
S^2 =	Varians total
p =	Proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

$q =$	Proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)
$\sum pq =$	Jumlah hasil perkalian antara p dan q

Hasil perhitungan selanjutnya dikonsultasikan pada tabel berikut sebagai patokan untuk mengetahui reliabilitas instrumen berdasarkan klasifikasi dari Sugiyono (2010:231) adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Pedoman Tingkat Reliabilitas Instrumen

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangatrendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangatkuat

Secara empirik, tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas. Soal yang valid pasti reliabel, tetapi soal yang reliabel belum tentu valid. Oleh karena itu soal yang valid secara teoritis, juga sudah reliabel secara teoritis. Dengan perhitungan diatas dapat ditentukan bahwa soal yang baik adalah soal yang mempunyai koefisien reliabilitas lebih dari atau sama dengan 0,60, sedangkan soal yang tidak reliabel adalah soal yang memiliki tingkat koefisiensi reliabilitas dibawah 0,40, dimana soal tersebut tidak memiliki ketepatan dan konsistensi dalam memberikan hasil pengukuran hasil belajar pada satu obyek maupun sejumlah subyek.

3. Daya Pembeda Butir soal

Perhitungan daya pembeda dilakukan untuk mengukur sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang pandai dan yang kurang pandai berdasarkan kriteria tertentu, sebagaimana diungkapkan oleh Arikunto (2006, 211) bahwa “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah)”.

Untuk menentukan daya beda maka peserta tes dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok pandai (atas) dan kelompok bodoh (bawah) yang sama besar sesuai dengan urutan ranking yang dicapai. Untuk mengetahui daya beda maka digunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Daya Beda

B_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar atau jumlah benar untuk kelompok atas

B_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok bawah

J_A = Jumlah siswa kelompok atas

J_B = Jumlah siswa kelompok bawah

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
(P sebagai indeks kesukaran)

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Suharsimi Arikunto, 2012: 228-229)

Untuk menafsirkan daya beda soal tersebut digunakan kriteria:

Tabel 7. Pedoman Pembeda Butir soal

indeks	kriteria
$\leq -0,00$	Sangat jelek
0,01 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

(Suharsimi Arikunto, 2012: 232)

4. Uji Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah suatu parameter untuk menyatakan bahwa butir soal adalah mudah, sedang, dan sulit. Teknik perhitungan taraf kesukaran untuk tes adalah dengan menghitung berapa persen tes yang gagal dijawab dengan benar atau dibawah batas lulus (*passin grade*) untuk tiap-tiap butir soal. Untuk mengetahui taraf kesukaran tes digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab dengan betul

J_s = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 8. Uji taraf kesukaran

Indeks kesukaran	kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2012: 223-225)

K. Hasil Pengujian Instrumen

Instrumen yang baik hendaknya dilakukan uji coba terlebih dahulu, sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya. Tes hasil belajar ini diujicobakan kepada kelas kontrol sebagai tolak ukur hasil belajar dalam penelitian ini. Setelah data hasil uji coba diperoleh, maka selanjutnya dilakukan uji validitas tes, uji reliabilitas tes, uji daya pembeda tes dan uji taraf kesukaran tes.

1. Uji Validitas Tes

Untuk mengetahui validitas tes ini dibantu oleh validator ahli, yaitu guru jurusan Teknik Gambar Bangunan sebagai pengampu mata pelajaran Statika yang selanjutnya dicari kevalidannya melalui perhitungan dengan rumus korelasi *product moment*, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)]}}$$

Berdasarkan hasil pengujian validitas soal (lampiran), bahwa dari tiga puluh soal tersebut dua puluh tujuh soal test dinyatakan valid sedangkan ada 3 soal yang tidak valid. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9.Data Hasil Pengujian Validitas Butir Soal Tes

No Soal	r_{xy}	r_{tabel} (1%)	Hasil	Kriteria
1	0,365	0,361	V	validitas rendah
2	0,365	0,361	V	validitas rendah
3	0,506	0,361	V	validitas sedang
4	0,439	0,361	V	validitas sedang
5	0,485	0,361	V	validitas sedang
6	0,447	0,361	V	validitas sedang
7	0,454	0,361	V	validitas sedang
8	0,478	0,361	V	validitas sedang
9	0,384	0,361	V	validitas rendah
10	0,421	0,361	V	validitas sedang
11	0,468	0,361	V	validitas sedang
12	0,478	0,361	V	validitas sedang
13	0,454	0,361	V	validitas sedang
14	0,539	0,361	V	validitas sedang
15	0,439	0,361	V	validitas sedang
16	0,470	0,361	V	validitas sedang
17	0,395	0,361	V	validitas rendah
18	0,163	0,361	TV	validitas sangat rendah
19	-0,033	0,361	TV	validitas sangat rendah
20	0,527	0,361	V	validitas sedang
21	0,382	0,361	V	validitas rendah
22	0,115	0,361	TV	validitas sangat rendah
23	0,606	0,361	V	validitas tinggi
24	0,526	0,361	V	validitas sedang
25	0,384	0,361	V	validitas rendah
26	0,553	0,361	V	validitas sedang
27	0,501	0,361	V	validitas sedang
28	0,446	0,361	V	validitas sedang
29	0,369	0,361	V	validitas rendah
30	0,383	0,361	V	validitas rendah

Berdasarkan data tersebut, dari tiga puluh soal test dua puluh tujuh soal dinyatakan valid dan tiga soal tidak valid.

2. Uji Reliabilitas Tes

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas soal tes (Lampiran) dengan menggunakan Uji *Kuder* dan *Richardson* (K-R 20), diperoleh r_{11} hitung sebesar = 0.917 dan berdasarkan Tabel 6 diatas termasuk pada kriteria sangat kuat/tinggi. Jadi dari ketiga puluh soal tes dinyatakan reliabel.

3. Uji Taraf Kesukaran

Metode perhitungan taraf kesukaran dalam tes pilihan ganda ini dengan menggunakan berapa banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar untuk tiap-tiap soal, rumus yang digunakan seperti penjelasan diatas.

Tabel 10. Data Hasil Uji Taraf Kesukaran

No. Soal	Testee yang benar	Indeks Kesukaran	Kategori
1	18	0,7	soal sedang
2	16	0,615	soal sedang
3	14	0,5	soal sedang
4	20	0,769	mudah
5	20	0,769	mudah
6	12	0,462	soal sedang
7	14	0,5	soal sedang
8	18	0,692	soal sedang
9	13	0,500	soal sedang
10	11	0,423	soal sedang
11	8	0,308	soal sedang
12	10	0,385	soal sedang
13	8	0,308	soal sedang
14	12	0,462	soal sedang
15	7	0,269	soal sukar
16	20	0,769	mudah
17	12	Sd	mudah
18	13	0,5	soal sedang
19	17	0,654	soal sedang
20	11	0,423	soal sedang
21	11	0,423	soal sedang
22	14	0,538	soal sedang

232	16	0,615	soal sedang
24	9	0,346	soal sedang
25	10	0,385	soal sedang
26	11	0,423	soal sedang
27	5	0,192	soal sukar
28	17	0,654	soal sedang
29	8	0,308	soal sedang
30	8	0,308	soal sedang

4. Uji Daya Pembeda Tes

Daya pembeda tes pada penelitian ini ditentukan dengan mengelompokkan *testee* menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas sebanyak 16 *testee* dan kelompok bawah sebanyak 16 *testee*. Berdasarkan uji daya pembeda (Lampiran) dan klasifikasi daya beda (Suharsimi Arikunto, 2012: 232), dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Data Hasil Uji Daya Pembeda

No. Soal	BA	BB	PA	PB	D	Klasifikasi
1	11	7	0,85	0,54	0,31	Cukup
2	10	6	0,77	0,46	0,31	Cukup
3	11	3	0,85	0,23	0,62	Baik
4	12	8	0,92	0,62	0,31	Cukup
5	13	7	1,00	0,54	0,46	Baik
6	9	3	0,69	0,23	0,46	Baik
7	10	4	0,77	0,31	0,46	Baik
8	11	7	0,85	0,54	0,31	Cukup
9	9	4	0,69	0,31	0,38	Cukup
10	8	3	0,62	0,23	0,38	Cukup
11	7	1	0,54	0,08	0,46	Baik
12	8	2	0,62	0,15	0,46	Baik
13	6	2	0,46	0,15	0,31	Cukup
14	9	3	0,46	0,23	0,46	Baik
15	5	2	0,38	0,15	0,23	Cukup
16	12	8	0,92	0,62	0,31	Cukup
17	8	4	0,62	0,31	0,31	Cukup
18	8	5	0,62	0,38	0,23	Cukup

19	8	9	0,62	0,69	-0,08	Sangat jelek
20	8	3	0,62	0,23	0,38	Cukup
21	8	3	0,62	0,23	0,38	Cukup
22	7	7	0,54	0,54	0,00	Jelek
23	11	5	0,85	0,38	0,46	Baik
24	7	2	0,54	0,15	0,38	Cukup
25	8	3	0,54	0,23	0,31	Cukup
26	8	3	0,62	0,23	0,38	Cukup
27	5	0	0,38	0,00	0,38	Cukup
28	11	6	0,85	0,46	0,38	Cukup
29	5	3	0,38	0,23	0,15	Jelek
30	6	2	0,46	0,15	0,31	Cukup

Butir – butir soal yang baik adalah butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi 0,3 sampai 0,7. Dari hasil uji daya pembeda tersebut dapat dinyatakan bahwa butir soal dapat untuk digunakan karena ada pada rentang antara 0,25-0,56. Dengan prosentase kriteria butir soal baik sebesar 27%, butir soal cukup sebesar 63% dan butir soal jelek 10%.

Dari pengujian instrument penelitian diatas, keseluruhan 30 soal tes tersebut memenuhi kriteria syarat soal yang baik dilihat dari validasi soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.

L. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dua kali. Analisis pertama untuk menguji perbedaan kemampuan awal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (O_1 dan O_3). Pengujiannya menggunakan t-test. Hasil yang diharapkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (O_1 dan O_3). Analisis kedua untuk menguji hipotesis yang diajukan. Dalam hal ini hipotesis yang diajukan adalah:

(Ho) = “Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar menggunakan metode kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional pada mata pelajaran Statika”.

(Ha) = “Terdapat perbedaan prestasi belajar menggunakan metode kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional pada mata pelajaran Statika”.

Teknik analisis yang digunakan adalah t-test untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel tidak berpasangan (*independent*), bila datanya tersebut berbentuk interval atau ratio. Namun untuk bisa digunakannya t-test ada persyaratan analisis yaitu data tersebut harus homogen dan berdistribusi normal. Maka dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogen atau tidaknya sampel yang diambil dari suatu populasi. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi suatu data. Bila berdistribusi normal maka teknik analisis statistik parametris dapat digunakan. Teknik uji normalitas data menggunakan harga Chi kuadrat.

Kriteria penerimaan atau penolakan Ho pada taraf signifikansi 5% dapat dilihat melalui harga t hitung di tabel (untuk uji satu pihak), jika harga t hitung lebih besar dari taraf kesalahan yang ditetapkan (harga t hitung > t tabel) maka Ho ditolak dan Ha diterima, sedangkan jika harga t hitung < t tabel maka Ho diterima dan Ha ditolak.

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan sampel dari populasi dua kelas yang homogen. Untuk menguji homogenitas kelompok menggunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

(Sugiyono, 2011:197)

Kriteria pengujian kedua kelompok sampel dikatakan homogen jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ untuk taraf kesalahan $\alpha = 0,05$.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi data apakah berdistribusi normal atau tidak. Penggunaan Statistik Parametris mensyaratkan data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal (Sugiyono, 2011: 171-172). Oleh karena itu, sebelum pengujian hipotesis dilakukan, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas data”.

Teknik uji normalitas data menggunakan Chi Kuadrat (χ^2). Pengujian normalitas data dengan Chi Kuadrat (χ^2) dilakukan dengan cara membandingkan kurve normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul dengan kurve normal baku/standart. Bila perbandingan kurve tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka data yang akan dianalisis berdistribusi normal (Sugiyono, 2010:79).

Untuk mengetahui harga Chi Kuadrat (χ^2) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Keterangan :

χ^2	=	Chi Kuadrat
f_o	=	frekuensi yang diperoleh dari observasi
f_h	=	frekuensi yang diharapkan

Setelah harga Chi Kuadrat (χ^2) hitung diketahui, maka dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat (χ^2) dalam tabel Chi Kuadrat (χ^2). Jika Chi Kuadrat (χ^2) hitung < Chi Kuadrat (χ^2) tabel, maka data berdistribusi normal.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *t-test (Independent Sample Test)*. Pengujian ini akan dibantu dengan menggunakan program SPSS 17 guna memudahkan proses analisis. Hipotesis nol (H_o) berbunyi "Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar menggunakan metode kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional pada mata pelajaran Statika". Sedangkan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi "Terdapat perbedaan prestasi belajar menggunakan metode kooperatif *Group Investigation* (GI) dengan metode konvensional pada mata pelajaran Statika". Kriteria penerimaan atau penolakan H_o pada taraf signifikansi 5% dapat dilihat melalui harga t hitung di tabel, jika harga t hitung lebih besar dari taraf kesalahan yang ditetapkan (harga t hitung > t tabel) maka H_o ditolak dan H_a diterima, sedangkan jika harga t hitung < t tabel maka H_o diterima dan H_a ditolak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi dan Subyek

SMK Negeri 3Yogyakartaatau (STM Jetis) adalah sebuah lembaga pendidikan teknik yang dahulu bernama STM Negeri 2 Yogyakarta. SMK Negeri 3Yogyakarta merupakan Sekolah menengah kejuruan SMK yang mempunyai Program Diklat 3(tiga) tahun.

SMK Negeri 3Yogyakarta beralamat di Jalan RW. Monginsidi no 2 Yogyakarta, D. I. Yogyakarta, Indonesia. Dengan kepala sekolahnya bernama Drs. Aruji Siswanto, M.Pd. SMK ini sudah terakreditasi A disemua bidang kejuruannya

SMK Negeri 3Yogyakarta saat ini mempunyai beberapa Jurusan, yaitu:

1. Teknik Konstruksi Kayu
2. Teknik Gambar Bangunan
3. Teknik Kelistrikan
4. Teknik kendaraan Ringan
5. Teknik Pemesinan
6. Teknik Audio Video
7. Teknik Komputer dan Jaringan
8. Teknik Multimedia

B. Deskripsi Subyek Penelitian

Sebelum menentukan subyek penelitian terlebih dahulu peneliti melakukan observasi kepada guru mata pelajaran Statika di SMK N 3 Yogyakarta untuk menggali informasi yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa kelas X Teknik Kerja Kayu dan Teknik Gambar Bangunan II di SMK N 3 Yogyakarta memiliki prestasi belajar Statika yang rendah, memiliki semangat belajar yang rendah, merasa pesimis tidak bisa mengerjakan atau mengerjakan tugas Statika, merasa malu dan tidak mau berkompetisi dalam prestasi di sekolah.

Hasil observasi peneliti menunjukkan bahwa siswa kelas X Teknik Kerja Kayu dan Teknik Gambar Bangunan II di SMK N 3 Yogyakarta. Siswa tidak aktif dan sangat jarang bertanya ketika menghadapi kesulitan pada soal yang diberikan guru. Siswa juga terlihat tidak berkerja sama dengan teman sekelasnya, dan banyak siswa tidak mengerjakan tugas Statika yang diberikan guru.

C. Deskripsi Data Penelitian

Deskripsi data merupakan gambaran data yang diperoleh untuk mendukung pembahasan hasil penelitian. Secara umum data dibedakan menjadi dua yaitu data sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Data sebelum perlakuan memuat *pre-test* prestasi belajar siswa, sedangkan data sesudah perlakuan memuat data *post-test* prestasi belajar siswa.

Data hasil tes belajar yang akan dideskripsikan terdiri atas data *pre-test* dan data *post-test* prestasi belajar siswa. *Pre-test* merupakan tes yang diberikan pada dua kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik pada materi yang akan dilakukan penelitian. *Post-*

test dilaksanakan setelah perlakuan diberikan. Tes ini bertujuan untuk mengetahui prestasi pada peserta didik setelah diberikan perlakuan. Data pada kedua kelompok diolah untuk memperoleh rerata, varians, standar deviasi, dan jumlah peserta didik.

Tabel 12. Daftar Nilai Kelas Experiment

No	Nama	PENILAIAN	
		NILAI PRE TEST	NILAI POST TEST
1	D. H	53,00	90,00
2	D. F. H	37,00	77,00
3	E. D. C	50,00	87,00
4	E. S. A	53,00	80,00
5	E. M	40,00	83,00
6	E. M. P	37,00	77,00
7	E. G. P	50,00	87,00
8	F. K	13,00	83,00
9	F. M	40,00	67,00
10	F. H	43,00	80,00
11	F. K	47,00	97,00
12	F. N. H	60,00	83,00
13	F. Y	50,00	67,00
14	F. J. W	53,00	80,00
15	F. N	57,00	87,00
16	F. N. W	57,00	87,00
17	H. S	80,00	73,00
18	H. F	67,00	97,00
19	H. K. G	33,00	77,00
20	H. K	30,00	77,00
21	I. P. T	53,00	67,00
22	I. E. M. Y	33,00	67,00
23	J. H.	43,00	63,00
24	J. P.	33,00	80,00
25	K. D. B.	60,00	93,00
26	K. L	20,00	93,00
27	L. I. R	37,00	77,00
28	L. A	50,00	63,00
29	L. W. A	80,00	80,00
30	M. A. S	50,00	87,00
31	M. A. R	37,00	80,00

Tabel 13. Daftar Nilai Kelas Kontrol

No	Nama	PRE TEST	POST TEST
		NILAI	NILAI
1	A. K. B. N	37,00	77,00
2	A.M. S	33,00	77,00
3	A. B. P	57,00	80,00
4	A. L. K. I	33,00	77,00
5	A. I. K	23,00	67,00
6	A. P. D. S	17,00	67,00
7	B. A. A	20,00	73,00
8	B. N. P	17,00	77,00
9	E. D. K	60,00	73,00
10	F. M	67,00	67,00
11	F. D. S	60,00	67,00
12	I. P. P	60,00	70,00
13	J. C. S. P	80,00	67,00
14	J. S	47,00	63,00
15	M. R. T	80,00	83,00
16	M. N	63,00	73,00
17	N. P. N. I	77,00	70,00
18	O. Y	50,00	67,00
19	R. A. S	20,00	73,00
20	S. N	67,00	73,00
21	S.W	40,00	70,00
22	S. B	43,00	70,00
23	U. H. A	43,00	63,00
24	W. R	70,00	70,00
25	Y. F	70,00	90,00
26	Z	43,00	67,00

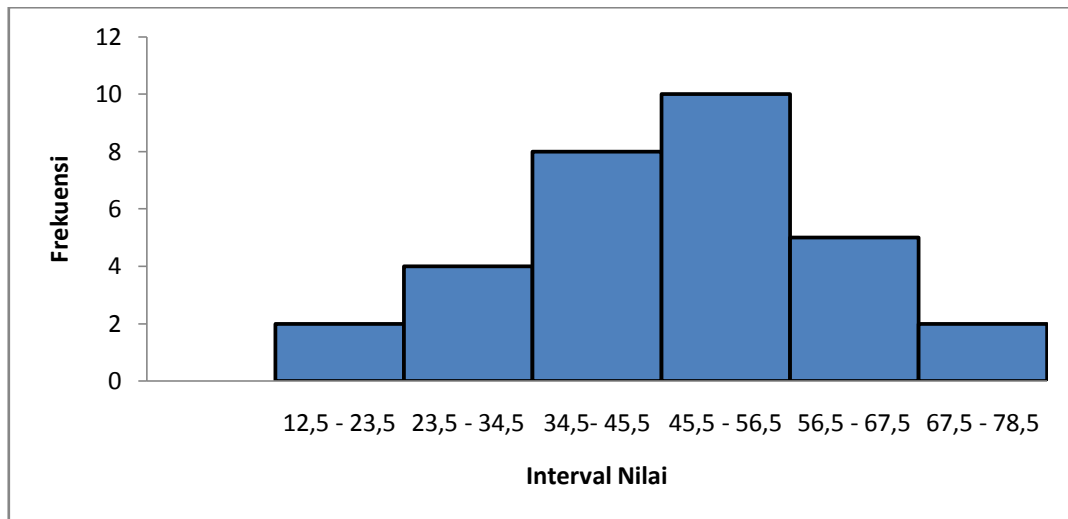
1. Data hasil belajar kelas eksperimen

a. *Pretest*

Tes awal atau *pretest* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa mengenai materi ilmu statika sebelum siswa memperoleh metode pembelajaran dengan menggunakan Metode *Group Investigation*. Dari hasil penelitian, diperoleh nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 46,67

Tabel 14. Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi
12,5 – 23,5	2
23,5 – 34,5	4
34,5 – 45,5	8
45,5 – 56,5	10
56,5 – 67,5	5
67,5 – 78,5	2
Jumlah	31



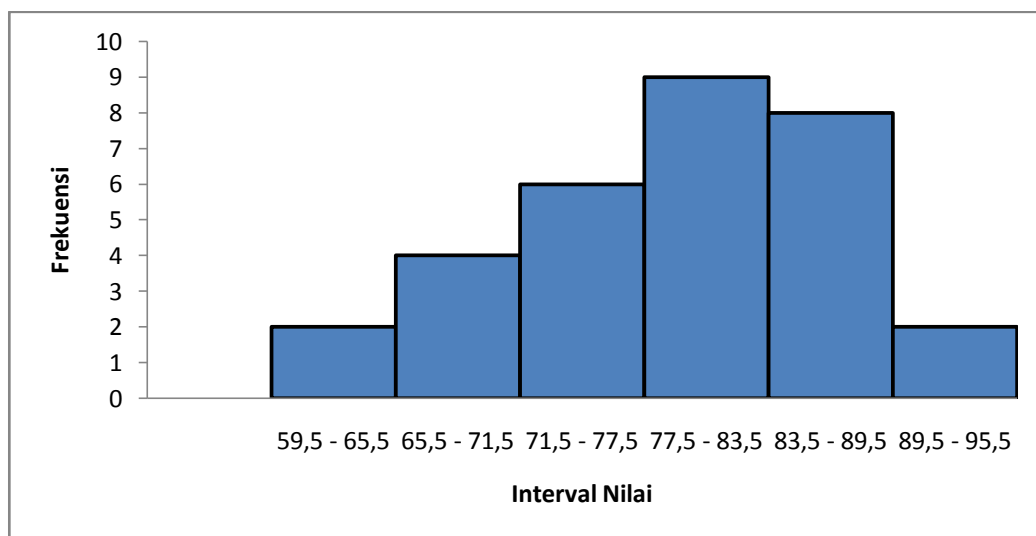
Gambar 4. Histogram Nilai Pretes Kelas Eksperimen

b. *Posttest*

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh nilai terendah 63 dan nilai tertinggi 97, dengan rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen sebesar 80,11. Berikut disajikan data distribusi frekuensi nilai *posttest* hasil belajar kelas eksperimen.

Tabel 15. Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi
59,5 – 65,5	2
65,5 – 71,5	4
71,5 – 77,5	6
77,5 – 83,5	9
83,5 – 89,5	8
89,5- 95,5	2
Jumlah	31



Gambar 5. Histogram Nilai Posttest Kelas Eksperimen

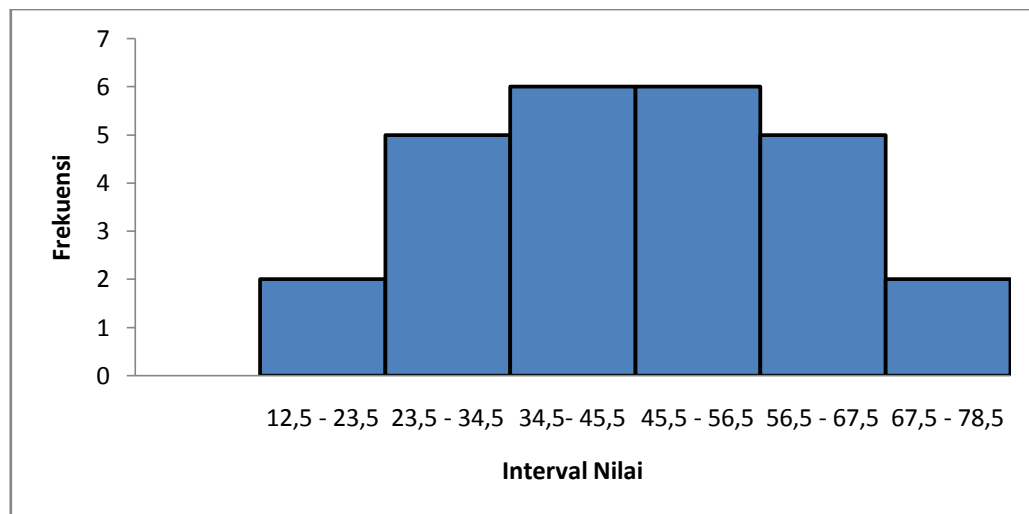
2. Data hasil belajar kelas kontrol

a. *Pretest*

Dari hasil penelitian yang dilakukan dalam kelas kontrol diperoleh Nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol 49,12. Berikut disajikan data distribusi *pretest* kelas kontrol.

Tabel 16. Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi
12,5 – 23,5	2
23,5 – 34,5	5
34,5 - 45,5	6
45,5 – 56,5	6
56,5 – 67,5	5
67,5 – 78,5	2
Jumlah	26



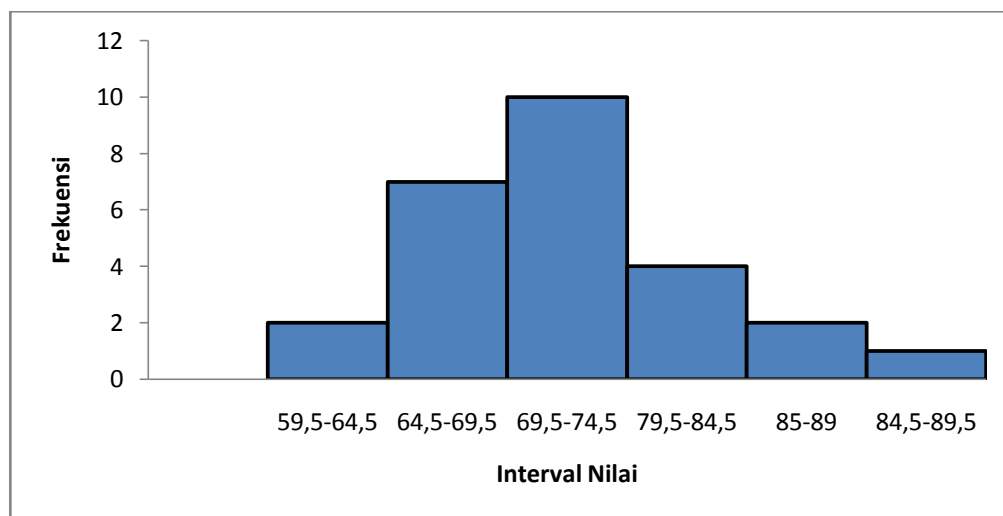
Gambar 6. Histogram Nilai Pretes Kelas Kontrol

b. *Posttest*

Perlakuan yang digunakan dalam kelas kontrol memakai perlakuan pembelajaran dengan metode konvensional dengan media papan tulis dan ceramah, diperoleh hasil rata-rata 71.92. Berikut disajikan data distribusi *posttest* kelas kontrol.

Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi
59,5 – 64,5	2
64,5 – 69,5	7
69,5 – 74,5	10
74,5 – 79,5	4
79,5 – 84,5	2
84,5 – 89,5	1
Jumlah	26



Gambar 7. Histogram Nilai Posttest Kelas Kontrol

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat terdapat peningkatan hasil belajar Statika kelas eksperimen yang menggunakan perlakuan pembelajaran Metode *group Investigation* mengalami peningkatan sebesar 33,44 dan kelas kontrol yang

menggunakan metode konvensional dengan media papan tulis dan ceramah mengalami peningkatan 22,82.

D. Pengujian Persyaratan Analisis Hipotesis

Untuk menguji hipotesis, dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji-t (*independent sample test*). Untuk melakukan uji-t, persyaratannya adalah data setiap variabel harus berdistribusi normal. Data yang dianalisis adalah data dari *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen serta kelompok kontrol.

1. Uji Normalitas

Untuk mengetahui data hasil penelitian *pretest* dan *posttest* diatas berdistribusi normal atau tidak, maka data-data tersebut perlu diolah dengan uji normalitas data. Apabila berdistribusi normal, maka teknik statistik parametris dapat digunakan. Teknik analisis uji normalitas menggunakan harga Chi-kuadrat. Dengan ketentuan harga Chi-kuadrat hasil perhitungan dibandingkan dengan harga Chi-kuadrat tabel, pada taraf signifikan 5 %. Jika harga Chi-kuadrat hitung (x^2) < harga Chi-kuadrat tabel (x^2), maka data berdistribusi normal (Sugiyono, 2011: 172).

Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada tabel berikut, sedangkan perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

a. Hasil analisis Uji Normalitas *Pretest*

Tabel 18. Hasil Analisis Uji NormalitasPretest

Kelas	X ² hitung	X ² tabel	Keterangan
Eksperimen	4,05	11,07	Berdistribusi normal
Kontrol	7,97	11,07	Berdistribusi normal

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pengujian nilai tes awal kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan nilai x^2 hitung < x^2 tabel, hal ini berarti nilai tes awal kedua kelompok tersebut berdistribusi normal.

b. Hasil analisis Uji Normalitas *posttest*

Tabel 19. Hasil Analisis Uji NormalitasPosttest

Kelas	X ² hitung	X ² tabel	Keterangan
Eksperimen	9,02	11,07	Berdistribusi normal
Kontrol	9,54	11,07	Berdistribusi normal

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran dengan Kooperatif Group Investigation dan kelompok kontrol dengan pembelajaran konvesional menunjukkan nilai x^2 hitung < x^2 tabel, hal ini berarti nilai tes awal kedua kelompok tersebut berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Setelah nilai kedua kelompok penelitian tersebut dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dicari nilai homogenitasnya. Uji homogenitas menggunakan data

pretest hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengujian kedua kelompok sampel dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, pada $\alpha = 0,05$. Menurut Sudjana (2002: 249) yaitu jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti data kelas sampel mempunyai variansi yang homogen, sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti data kelas sampel tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 20. Hasil Analisis Uji Homogenitas

Data	F_h	F_t	Keterangan
<i>Pretest</i>	1,36	1,84	Varian homogen

Dari pengujian diatas diperoleh bahwa Harga F hitung lebih kecil dari harga F tabel untuk taraf kesalahan 5% maka dapat disimpulkan varian data *pretest* adalah homogen. Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran uji homogenitas *pretest*.

E. Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang diuji pada bagian ini adalah metode *KooperativeGroup Investigation* mempunyai Pengaruh terhadap prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran Statika di SMK N 3Yogyakarta. Dalam penelitian ini uji paired t test digunakan untuk mengetahui sampel yang berpasangan merupakan subyek yang sama namun mengalami perlakuan yang berbeda atau dimana satu sample di beri perlakuan tertentu (metode *KooperativeGroup Investigation*). Kemudian hipotesis yang kedua Ada pengaruh berupa perbedaan nilai metode ceramah dan metode *kooperatif Group Investigation* (GI) dalam upaya meningkatkan prestasi belajar

siswa dalam pembelajaran mata pelajaran Statika di SMK N 3Yogyakarta. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan prestasi belajar, yaitu menguji metode *KooperativeGroup Investigation* pada kelas experiment apakah benar - benar dapat meningkatkan prestasi belajar pada mata pelajaran Statika dan untuk menguji kebaikan metode *KooperativeGroup Investigation* pada kelompok eksperiment dan kelompok kontrol yang menggunakan metode ceramah.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t, yaitu berdasarkan perbandingan *t-hitung* dengan *t-tabel*, sebagai dasar dalam pengampilan keputusan (Sugiyono, 2011: 199) :

- ✓ Jika statistik hitung (angka *t-hitung*) > statistik tabel (*t-tabel*), maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- ✓ Jika statistik hitung (angka *t-hitung*) < statistik tabel (*t-tabel*), maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji rata-rata kesamaan dua kelompok untuk mengetahui kemampuan awal kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hipotesis statistik, H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen. H_a : ada perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Berikut ini data hasil t-test dengan bantuan SPSS 17.0.

Tabel 21. Hasil Uji T-Test Kemampuan Pretest**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	4,995	,029	,533	55	,596	2,4702	4,6350	- 6,8185	11,7589
	Equal variances not assumed			,519	45,158	,606	2,4702	4,7592	- 7,1145	12,0549

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh hasil analisis bahwa nilai Pvalue Sig. = 0,596 > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Kemudian jika kita bandingkan antara t-hitung dan t-tabel ($0,533 < 1,645$) dengan df (degree of freedom/ derajat kebebasan) = $n_1 + n_2 = 57$, menunjukan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Setelah melakukan uji kesamaan rata-rata, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis. Berikut ini hasil uji hipotesis dengan bantuan SPSS 17.0

Tabel 22. Hasil Uji Hipotesis Dengan Independent Sample Test**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	1,36	,081	-3,823	55	,000338	-8,2320	2,1532	-12,5472	3,9169
	Equal variances not assumed			-3,957	52,471	,000229	-8,2320	2,0801	-12,4052	4,0588

Kita lihat pada kolom uji F, jika signifikansinya $> 0,05$ maka asumsinya varian sama sebaliknya jika $\text{Sig.} < 0,05$ maka variannya tidak sama. Dari hasil uji hipotesis tersebut untuk uji Levene $\text{Sig. } 0,081 > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa varian homogen. Dengan $\alpha = 0,05$.

Dari kolom uji t menunjukkan bahwa nilai $p = 0,000338$ untuk uji 2-sisi. Pvalue $\text{Sig.} = 0,000338 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dan jika dibandingkan antara *t-hitung* dan *t-tabel* ($3,957 > 1.645$) dengan df (degree of freedom/ derajat kebebasan) $= n_1 + n_2 - 2 = 55$, menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya nilai hasil belajar siswa yang menggunakan metode *Kooperatif Group Investigation* lebih besar dari hasil belajar siswa yang menggunakan media konvensional. Sehingga dari pernyataan dan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa metode kooperatif *group investigation* memberikan pengaruh positif dalam penggunaannya.

F. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan hasil *pretest* dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal tersebut terbukti dari hasil perhitungan uji-t awal dengan bantuan program SPSS 17.0. Hasil uji hipotesis, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan hasil belajar siswa kelas kontrol. Hasil *pretest* kelompok tersebut dijadikan data analisis untuk mengetahui tingkat perbedaan dua kelompok tersebut. Hasil rata-rata *pretest* kelas kontrol sebesar 49,10 dan hasil rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 46,67.

Teknik yang digunakan dalam analisis data memakai uji normalitas sebagai uji prasyarat untuk mengetahui tingkat normalitas data, dan uji-t digunakan sebagai pengujian hipotesis. Dari hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan, bahwa ada perbedaan prestasi belajar pada mata pelajaran Statika yang menggunakan metode kooperative Group Investigation (GI). Hal ini dibuktikan dengan harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan tingkat signifikansi 0,05. Dalam penelitian ini didapatkan juga perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Dari hasil tersebut didapatkan hasil *pretest* kelas kontrol nilai rata-rata 49,10, sedangkan hasil *pretest* kelas eksperimen didapatkan nilai rata-rata 46,67. Kemudian dari hasil *posttest* kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata 71,92 sedangkan untuk kelas eksperimen didapatkan nilai rata-rata 80,10. Dari perolehan nilai tersebut, setelah dilakukan percobaan terjadi peningkatan sebesar 22,82 untuk kelas kontrol dan 33,44 untuk kelas eksperimen.

Berdasarkan hasil analisis secara t test, pada pre test diperoleh nilai probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi. Dengan demikian hipotesis nol yang berbunyi “Tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa yang mengikuti pembelajaran Statika menggunakan model pembelajaran GI dan model pembelajaran Ceramah” ditolak.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengaruh dari model pembelajaran GI dan model pembelajaran Ceramah prestasi belajar siswa berbeda. Karena nilai probabilitasnya lebih besar dari taraf signifikansi maka hipotesis nol ditolak. Berarti prestasi belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI

lebih tinggi dari prestasi belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran Ceramah.

Secara umum dari uraian tersebut dapat dikatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe GI lebih berpengaruh untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Kelompok model pembelajaran kooperatif tipe GI mengalami peningkatan yang lebih besar pada variabel prestasi belajar daripada kelompok model pembelajaran Ceramah.

Oleh sebab itu, pembelajaran yang tidak banyak melibatkan siswa mengakibatkan prestasi belajar siswa lebih rendah daripada pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Statika dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe GI lebih berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Perbedaan hasil belajar dengan menggunakan metode kooperative group Investigation dengan metode konvensional ditunjukkan dengan analisis hasil tes siswa yang diuji dengan rumus t-tes (*Independent Sample Test*) dengan perolehan pvalue (sig.) $0,000338 < 0,05$. Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata *pretest* kelas control 49,10 dan nilai rata - rata *post test* sebesar 71,92, sedangkan nilai rata - rata *pretest* kelas eksperimen 46,67 dan nilai rata-rata *post test* sebesar 80,10. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan ada perbedaan nilai rata-rata hasil belajar yang signifikan antara kelas control dan eksperimen, dimana kelas control memakai metode konvensional dengan peningkatan rata - rata nilai 22,82 dan kelas eksperimen memakai metode kooperative *group investigation* (GI) dengan peningkatan rata-rata 33,44.

B. Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diatas menunjukkan adanya pengaruh positif dari penggunaan metode kooperative group investigation (GI) dalam proses belajar mengajar terhadap hasil belajar siswa. Pemanfaatan metode kooperative *group investigation* (GI) membutuhkan pendekatan variatif dan melibatkan siswa secara aktif, guru lebih menggali potensi siswa dan pengalaman lapangan. Dengan

menggunakan metode kooperative group investigation siswa menjadi terfokus mengikuti proses pembelajaran, kerjasama dan interaksi antara siswa dan guru dapat ditingkatkan dalam lingkungan kelas yang kondusif. Peran aktif siswa akan terbantuan dengan adanya metode kooperative group investigation, sehingga kemudahan dalam pembelajaran akan terlaksana. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode pembelajaran kooperative group investigation, maka proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan serta implikasi dalam penelitian ini, maka peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Bagi SMK N 3 Yogyakarta
 - a. Pihak sekolah diharapkan dapat menerapkan pemanfaatan metode kooperative group investigation, karena berdasarkan hasil penelitian bahwa penggunaan metode kooperative group investigation memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode ceramah atau konvensional.
 - b. Memberikan kesempatan dan melengkapi fasilitas kepada seluruh guru untuk mengembangkan dan memanfaatkan media pembelajaran yang dimiliki sekolah sebagai metode pengajaran dalam proses belajar mengajar. Sehingga kondisi belajar dalam kelas lebih kondusif dan interaktif, serta meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.
 - c. Menambah referensi dan sarana prasarana yang dapat digunakan dalam mengembangkan dan menunjang pemanfaatan metode kooperative group

investigation, memberikan penghargaan bagi guru yang memberikan kontribusi yang baik dalam penggunaan metode pembelajaran, sehingga meningkatkan motivasi serta inovasi yang kreatif dari guru ketika melangsungkan kegiatan proses belajar mengajar.

2. Bagi Peneliti

- a. Bagi peneliti lain, agar dapat lebih mengkondisikan persiapan yang matang meliputi alat, materi, program dan obyek penelitian dengan lebih maksimal lagi, sehingga hasil yang didapat akan lebih baik.
- b. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka perlu diadakan penelitian yang berkelanjutan dengan mengembangkan metode pembelajaran yang inovatif dan kreatif untuk mendukung perkembangan jaman dan ilmu pengetahuan khususnya mata pelajaran Statika.

3. Bagi siswa

Meningkatkan rasa tanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan belajar serta meningkatkan motivasi diri agar dapat sukses dalam belajar

D. Keterbatasan Peneliti

Peneliti menyadari dalam penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan. Namun peneliti telah berusaha secara maksimal agar penelitian ini mencapai hasil yang maksimal. Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya dapat digunakan pada kondisi dan subyek tertentu, sehingga penerapan di sekolah lain dan subyek lain diperlukan penyesuaian dan pengaturan tertentu dengan kondisi yang ada.

2. Instrumen yang digunakan hanya sebatas untuk pengambilan data dari hasil tes, sedangkan faktor lain yang mempengaruhi seperti mental, fisik dan lingkungan tidak menjadi bahan penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Benjamin S, Bloom. (2014) *Taxonomy of learning*. Diambil dari <http://oaks.nvg.org/taxopmy-bloom.htm> pada 26 maret 2014
- Arends, Richard I. (2007). *Learning to teach: Belajar untuk mengajar*. Buku dua. (Penerjemah: Helly Prayitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto). Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Dahar, RatnaWilis. (1989). *Teori-Teori Belajar*, Jakarta: Erlangga
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*, Yogyakarta: Gava media
- Degeng, I.N.S.(2000). *Paradigma Baru Pendidikan memasuki Era Demokratisasi belajar.Makalah*. Disajikan dalam Seminar dan diskusi panel nasional teknologi pembelajaran V. 7 oktober 2000 di UM, Malang.
- Djamarah (1994). Pengertian Prestasi belajar menurut para ahli. Diambil dari <http://www.sarianaku.com/2011/02/prestasi-belajar.html> pada tanggal 12 Maret 2014
- Eko Prabowo.(2011). *Mengenal Metode Penelitian*. diambil dari <http://samoke2012.wordpress.com/2012/09/29/metode-penelitian-eksperimen/> pada tanggal 12 Maret 2014
- Emzir. (2009). *Desain Penelitian*. Bandung: PT Remaja Rosakarya
- Gulo, W. (2002). *Metodologi penelitian*. Jakarta: PT. Grasindo
- Goetsch, Davis. (2011). *Mutu Sistem Pendidikan*. Diambil dari <http://www.poltas.ac.id> pada 12 Maret 2014
- Harjati. (2008). *Prestasi Belajar* .Diambil dari Definisipengertian.com/2012/pengertian-definisi-prestasi.html pada 12 Maret 2014
- Hetika. (2008). *Prestasi Belajar* . Diambil dari <http://www.poltas.ac.id> pada 12 Maret 2014
- Isjoni. (2006). *Pembelajaran kooperatif*. Yogyakarta: Pustaka pelajar
- Muhibbin Syah. (2012). *Psikologi Belajar*, Jakarta: PT Raja Grafindopersada
- Muslimin Ibrahim. (2000). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

- Nana Syaodih Sukmadinata. (2006). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurhadi. (2003). *Pembelajaran Kooperatif* . Diambil dari www.google.com/m?q=model+pembelajaran+kooperatif&client pada 12 Maret 2014
- Pengertian prestasi menurut para ahli. Diambil dari <http://Definisipengertian.com/2012/pengertian-definisi-prestasi-menurut-para-ahli> pada tanggal 12 Maret 2014
- Pengertian statika. Diambil dari [http:// Tekniksipil.org/mechanika-teknik/statika-pengenalan/](http://Tekniksipil.org/mechanika-teknik/statika-pengenalan/) pada tanggal 12 September 2014
- S. Nasution . (1982). *Proses Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Safnowandi. (2012). *Model pembelajaran kooperatif*. Diambil dari <http://safnowandi.wordpress.com/2012/02/27/model-pembelajaran-kooperatif/pembelajaran-kooperatif/> pada tanggal 12 Maret 2014
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Bina Aksara.
- Slavin, Robert E. (2007). *Cooperative Learning "Teori, Riset & Praktik"*. Penerjemah Nurita Yusron. Bandung: Nusa media
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D* . Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suharsimi Arikunto. (2001). *Pengertian Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Udin S. Winaputra. (2001). *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation*. Jakarta: Bumi Aksara

LAMPIRAN

SILABUS

Nama Sekolah : SMK N 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Statika Bangunan

Kelas / Semester : X(sepuluh)/2(dua).

Standar Kompetensi : Menerapkan Ilmu Statika dan Tegangan

Kode Kompetensi :004 DKK 002

Alokasi Waktu : 34 jam

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu			Sumber Belajar
					TM	PS	PI	
2.1 Mengidentifikasi besaran Vektor, Sistem Satuan dan hukum Newton	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian : Statika bangunan, statika, gaya, besaran vektor, besaran Skalar, hukum Newton dan macam- macam jenis satuan besaran disebutkan dengan benar. Bentuk-bentuk jenis gaya, besaran vektor, besaran skalar dan macam-macam jenis Satuan besaran dijelaskan dengan benar. Memadu / menyusun dan menguraikan gaya dapat digambar dengan benar. 	<ul style="list-style-type: none"> Statika bangunan (ilmu gaya terpakai) statika, gaya, besaran vektor, besaran Skalar, hukum Newton dan Macam-macam jenis satuan. Gaya kolinier, gaya konkuren, gaya koplanar, besaran vektor, besaran skalar dan macam-macam jenis satuan besaran. Menyusun dan menguraikan macam-macam jenis gaya. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan definisi statika bangunan, statika,gaya, besaran vektor, besaran scalar,hukum Newton dan macam-macam jenis satuan. Menjelasakn pengertian, macam-macam, jenis gaya, besaran, vektor, besaran skalar, dan macam-macam jenis satuan besaran. Menggambar letak,arah, besar gaya reaksi dan besaran-besaran lain dengan cara grafis 	<ul style="list-style-type: none"> Test tertulis Post tes Penugasan 	6			<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan <ul style="list-style-type: none"> – Perlengkapan alat tulis Sumber belajar <ul style="list-style-type: none"> – Buku paket Ilmu Gaya DPMK,Modul, catatan penyelesaian soal-soal mekanika teknik.

2.2 Menerapkan besaran Vektor, momen dan momen kopel	<ul style="list-style-type: none"> Memadu gaya / menyusun gaya dan menguraikan gaya digambar dengan Skala yang benar(mencari besarnya besaran dengan cara grafis). Besarnya besaran : gaya reaksi, momen dan momen kopel dapat dihitung dengan benar (mencari besarnya besaran dengan cara analitis). 	<ul style="list-style-type: none"> Gaya koplanar yang berupa beban titik. Konstruksi gelagar statis tertentu yang menahan beberapa jenis beban luar. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskripsikan cara menyusun dan menguraikan gaya. Menentukan letak, arah, dan besarnya gaya reaksi. Menganalisis besar momen sepanjang bentang. 	<ul style="list-style-type: none"> Pretes Tes tertulis Post tes Penugasan 	8			<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan <ul style="list-style-type: none"> – Perlengkapan alat tulis Sumber belajar <ul style="list-style-type: none"> – Buku paket Ilmu Gaya DPMK,Modul, catatan penyelesaian soal-soal mekanika teknik.
2.3 Menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal.	<ul style="list-style-type: none"> Besarnya macam-macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis. Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi Statis tertentu digambar dengan skala yang benar dan tepat, diantaranya: <ul style="list-style-type: none"> – Gelagar yang ditumpu 	<ul style="list-style-type: none"> Gelagar statis tertentu di tumpu sendi rol, gelagar statis tertentu dengan satu balok konsul, gelagar statis tertentu dengan dua balok konsul dan menahan beberapa jenis beban luar. Penggambaran bentuk-bentuk bidang momen bidang gaya lintang dan bidang gaya normal. 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis besar reaksi tumpuan. Menghitung besar momen sepanjang bentang. Menhitung besar gaya lintang sepanjang bentang. Menentukan letak momen maksimum. Menggambar bidang momen bidang gaya lintang dan bidang gaya normal. 	<ul style="list-style-type: none"> Pretes Tes tertulis Post tes Tugas/ PR 	10			<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan <ul style="list-style-type: none"> – Perlengkapan alat tulis Sumber belajar <ul style="list-style-type: none"> – Buku paket Ilmu Gaya DPMK,Modul, catatan penyelesaian soal-soal mekanika teknik.

	sendi dan rol yang menyangga macam-macam jenis beban – Gelagar yang ditumpu jepit di salah satu ujungnya yang menyangga macam-macam jenis beban.							
2.4 Mengidentifikasi teori tegangan pada konstruksi bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian macam-macam jenis tegangan dapat disebutkan dengan benar. Untuk mengetahui besarnya macam-macam jenis tegangan masing – masing jenis bahan, Misalnya tegangan lentur (σ_b) dapat dijelaskan dengan cara dihitung lebih dahulu besar momen maksimum yang ada pada konstruksi Statis tertentu tersebut dan tinggi balok gelagar (h). 	<ul style="list-style-type: none"> Macam-macam jenis tegangan. Tegangan lentur, tegangan tarik, tegangan tekan dan tegangan geser 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan macam-macam jenis tegangan. Menjelaskan pengertian macam-macam jenis tegangan. Menganalisis macam-macam jenis tegangan. 	<ul style="list-style-type: none"> Pretes Test tertulis Pos tes Penugasan 	6			<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan <ul style="list-style-type: none"> – Perlengkapan alat tulis Sumber belajar <ul style="list-style-type: none"> – Buku paket Ilmu Gaya DPMK, Modul, catatan penyelesaian soal-soal mekanika teknik.

2.5 Mengaplikasikan teori tegangan pada konstruksi bangunan.	<ul style="list-style-type: none"> Besarnya tegangan yang timbul pada macam-macam jenis bahan untuk pembuatan konstruksi dihitung dengan benar. Dalam memilih kualitas dan ukuran bahan untuk pembuatan konstruksi ditentukan dengan tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> Persamaan tegangan dan unsur-unsurnya. Ciri-ciri bahan yang berkualitas dan penentuan ukuran berbagai jenis bahan yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung besaran-besaran pada konstruksi dan mendimensi bahan. Menentukan bahan-bahan yang bermutu baik diantaranya dengan cara melihat langsung kondisi fisiknya. 	<ul style="list-style-type: none"> Pretes Tes tertulis Post tes Penugasan 	4			<ul style="list-style-type: none"> Alat dan bahan <ul style="list-style-type: none"> – Perlengkapan alat tulis Sumber belajar <ul style="list-style-type: none"> – Buku paket Ilmu Gaya DPMK, Modul, catatan penyelesaian soal-soal mekanika teknik.
--	---	--	---	---	---	--	--	--

Mengetahui

Kepala Sekolah

Drs. Aruji Siswanto, M. Pd.

NIP : 19630203 198803 1 010

Yogyakarta, Januari 2014

Guru Mata Pelajaran

Drs. Hari Wahyu Beny K.

NIP : 19551231 198803 1 016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1 STATIKA

Sekolah : SMK N 3 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Statika
Bidang Studi Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
Program Studi : Teknik Bangunan
Kelas/Semester : X TGB II
Pertemuan ke : 1
Alokasi Waktu : 1 x 180 menit/pertemuan
Program Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
Standar Kompetensi : Memahami Statika Bangunan
Kompetensi Dasar : Mengidentifikasi besaran vektor, Sistem satuan dan hukum Newton

Indikator :
1. Pengertian Statika bangunan Dapat Dijelaskan
2. Bentuk – bentuk jenis gaya dapat dijelaskan
3. Memadu / menyusun gaya dapat dijelaskan

KKM :
Aspek Kecakapan Hidup : Peserta didik mampu : mengelola waktu pengerjaan, menjaga kebersihan, mengelola limbah, jujur, bekerja keras, mencari informasi dari berbagai sumber (buku, majalah, internet), mampu memecahkan masalah.

Aspek Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa serta Kewirausahaan:

- | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| • Rasa ingin tahu | • Mandiri | • Toleransi |
| • Gemar membaca | • Tanggung jawab | • Ulet |
| • Menghargai prestasi | • Disiplin | • Kreatif |
| • Jujur | • Komunikatif | • Peduli lingkungan |

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian dari Statika bangunan
2. Menyebutkan bentuk – bentuk jenis gaya
3. Memadu / menyusun gaya

B. Materi Pembelajaran:

1. Pengertian Statika bangunan
2. Macam – macam bentuk gaya
3. Memadu / menyusun gaya

C. Metode Pembelajaran

Kooperative Group Investigation

D. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal / Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan berdoa dan menyampaikan salam pembuka Guru melakukan presensi peserta didik Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar Guru membangkitkan motivasi dengan menyampaikan tujuan pembelajaran Pretest 	25 menit
Kegiatan Inti Pembelajaran	<p><i>Kegiatan Eksplorasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian dari Statika bangunan Menyebutkan macam – macam bentuk jenis gaya Memadu / menyusun gaya <p><i>Kegiatan Elaborasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan materi yang disampaikan. Siswa mencatat setelah guru selesai menjelaskan. Siswa dapat bertanya jika guru dalam menyampaikan materi kurang jelas dengan cara mengangkat tangan. Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru <p><i>Kegiatan Konfirmasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan singkat dengan tujuan merangsang siswa untuk kembali mengingat/mengulas materi yang telah disampaikan. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang mampu menjawab pertanyaan. Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan Guru menjawab pertanyaan dari siswa bila terdapat hal yang belum dipahami. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar dipertemuan selanjutnya dapat lebih baik. 	150 menit
Kegiatan Akhir / Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menginformasikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup dan berdoa'a. 	5 menit

E. Sumber Belajar

- Alat
 - Papan tulis
- Sumber Belajar
 - Buku Statika
 - Internet

F. Penilaian

Tes tertulis (*pretest*)

1. Tes pilhan ganda jumlah butir soal 30 (terlampir pada lampiran 1)
2. Bobot Penilaian mengacu pada buku Suharsimi Arikunto “Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan”, halaman 235.

a. Mensekor:

$$S = R - \frac{(W)}{(n-1)}$$

Ket: S = *Score*

R = *Right*

W = *Wrong*

n = Banyaknya pilihan jawaban

b. Menilai:

$$\frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Yogyakarta, 12 Maret 2014
Guru

Drs. Hari Wahyu Beny K.
NIP. 19551231 198803 1 016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1

STATIKA

Sekolah	: SMK N 3 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran	: Statika
Bidang Studi Keahlian	: Teknik Gambar Bangunan
Program Studi	: Teknik Bangunan
Kelas/Semester	: X TGB II
Pertemuan ke	: 2
Alokasi Waktu	: 1 x 180 menit/pertemuan
Program Keahlian	: Teknik Gambar Bangunan
Standar Kompetensi	: Memahami Statika Bangunan
Kompetensi Dasar	: Menerapkan besaran vektor, momen dan momen kopel
Indikator	:
	1. Memadu gaya / menyusun gaya dan menguraikan gaya digambar dengan skala dapat dijelaskan.
	2. Gaya reaksi, momen dan momen kopel dapat dijelaskan.

KKM	:
Aspek Kecakapan Hidup	: Peserta didik mampu : mengelola waktu pengerjaan, menjaga kebersihan, mengelola limbah, jujur, bekerja keras, mencari informasi dari berbagai sumber (buku, majalah, internet), mampu memecahkan masalah.

Aspek Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa serta Kewirausahaan:

- | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| • Rasa ingin tahu | • Mandiri | • Toleransi |
| • Gemar membaca | • Tanggung jawab | • Ulet |
| • Menghargai prestasi | • Disiplin | • Kreatif |
| • Jujur | • Komunikatif | • Peduli lingkungan |

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan Memadu gaya / menyusun gaya dan menguraikan gaya digambar dengan skala.
2. Menghitung gaya reaksi, momen dan momen kopel.

B. Materi Pembelajaran:

1. Memadu / menyusun gaya dan menguraikan gaya dengan skala.
2. Gaya reaksi, momen dan momen kopel.

C. Metode Pembelajaran

Group Investigation

D. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal / Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan berdoa dan menyampaikan salam pembuka Guru melakukan presensi peserta didik Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar Guru membangkitkan motivasi dengan menyampaikan tujuan pembelajaran 	25 menit
Kegiatan Inti Pembelajaran	<p><i>Kegiatan Eksplorasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan memadu / menyusun gaya dan menguraikan gaya dengan skal Menjelaskan gaya reaksi, momen dan momen kopel <p><i>Kegiatan Elaborasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan materi yang disampaikan. Siswa mencatat setelah guru selesai menjelaskan. Siswa dapat bertanya jika guru dalam menyampaikan materi kurang jelas dengan cara mengangkat tangan. Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru <p><i>Kegiatan Konfirmasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan singkat dengan tujuan merangsang siswa untuk kembali mengingat/mengulas materi yang telah disampaikan. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang mampu menjawab pertanyaan. Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan Guru menjawab pertanyaan dari siswa bila terdapat hal yang belum dipahami. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar dipertemuan selanjutnya dapat lebih baik. 	150 menit
Kegiatan Akhir / Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menginformasikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup dan berdoa'a. 	5 menit

E. Sumber Belajar

- Alat
 - Papan tulis
- Sumber Belajar
 - Buku Statika
 - Internet

F. Penilaian

Tes tertulis (*pretest*)

1. Tes pilhan ganda jumlah butir soal 30 (terlampir pada lampiran 1)
2. Bobot Penilaian mengacu pada buku Suharsimi Arikunto “Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan” , halaman 235.

a. Mensekor:

$$S = R - \frac{(W)}{(n-1)}$$

Ket: S = *Score*

R = *Right*

W = *Wrong*

n = Banyaknya pilihan jawaban

b. Menilai:

$$\frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Yogyakarta, 19 Maret 2014
Guru

Drs. Hari Wahyu Beny K.
NIP. 19551231 198803 1 016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1

STATIKA

Sekolah : SMK N 3 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Statika
Bidang Studi Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
Program Studi : Teknik Bangunan
Kelas/Semester : X TGB II
Pertemuan ke : 3
Alokasi Waktu : 1 x 180 menit/pertemuan
Program Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
Standar Kompetensi : Memahami Statika Bangunan
Kompetensi Dasar : Menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal

Indikator :

1. Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis dapat dijelaskan.
2. Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala dapat dijelaskan.

KKM :

Aspek Kecakapan Hidup : Peserta didik mampu : mengelola waktu pengerjaan, menjaga kebersihan, mengelola limbah, jujur, bekerja keras, mencari informasi dari berbagai sumber (buku, majalah, internet), mampu memecahkan masalah.

Aspek Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa serta Kewirausahaan:

- | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| • Rasa ingin tahu | • Mandiri | • Toleransi |
| • Gemar membaca | • Tanggung jawab | • Ulet |
| • Menghargai prestasi | • Disiplin | • Kreatif |
| • Jujur | • Komunikatif | • Peduli lingkungan |

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis
2. Menggambar dan menghitung Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala

B. Materi Pembelajaran:

1. Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis
2. Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala

C. Metode Pembelajaran

Group Investigation

D. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal / Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan berdoa dan menyampaikan salam pembuka Guru melakukan presensi peserta didik Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar Guru membangkitkan motivasi dengan menyampaikan tujuan pembelajaran 	25 menit
Kegiatan Inti Pembelajaran	<p><i>Kegiatan Eksplorasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis Menjelaskan bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala <p><i>Kegiatan Elaborasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan materi yang disampaikan. Siswa mencatat setelah guru selesai menjelaskan. Siswa dapat bertanya jika guru dalam menyampaikan materi kurang jelas dengan cara mengangkat tangan. Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru <p><i>Kegiatan Konfirmasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan singkat dengan tujuan merangsang siswa untuk kembali mengingat/mengulas materi yang telah disampaikan. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang mampu menjawab pertanyaan. Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan Guru menjawab pertanyaan dari siswa bila terdapat hal yang belum dipahami. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar dipertemuan selanjutnya dapat lebih baik. 	150 menit
Kegiatan Akhir / Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menginformasikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup dan berdoa'a. 	5 menit

E. Sumber Belajar

- Alat
 - Papan tulis
- Sumber Belajar
 - Buku Statika
 - Internet

F. Penilaian

Tes tertulis (*pretest*)

1. Tes pilhan ganda jumlah butir soal 30 (terlampir pada lampiran 1)
2. Bobot Penilaian mengacu pada buku Suharsimi Arikunto “Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan”, halaman 235.

a. Mensekor:

$$S = R - \frac{(W)}{(n-1)}$$

Ket: S = *Score*

R = *Right*

W = *Wrong*

n = Banyaknya pilihan jawaban

b. Menilai:

$$\frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Yogyakarta, 26 Maret 2014
Guru

Drs. Hari Wahyu Beny K.
NIP. 19551231 198803 1 016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1 STATIKA

Sekolah : SMK N 3 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Statika
Bidang Studi Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
Program Studi : Teknik Bangunan
Kelas/Semester : X TGB II
Pertemuan ke : 4
Alokasi Waktu : 1 x 180 menit/pertemuan
Program Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
Standar Kompetensi : Memahami Statika Bangunan
Kompetensi Dasar : Menganalisis dan menggambar bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal

Indikator :

1. Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis dapat dijelaskan.
2. Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala dapat dijelaskan.

KKM :

Aspek Kecakapan Hidup : Peserta didik mampu : mengelola waktu pengerjaan, menjaga kebersihan, mengelola limbah, jujur, bekerja keras, mencari informasi dari berbagai sumber (buku, majalah, internet), mampu memecahkan masalah.

Aspek Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa serta Kewirausahaan:

- | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| • Rasa ingin tahu | • Mandiri | • Toleransi |
| • Gemar membaca | • Tanggung jawab | • Ulet |
| • Menghargai prestasi | • Disiplin | • Kreatif |
| • Jujur | • Komunikatif | • Peduli lingkungan |

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis
2. Menggambar dan menghitung Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala

B. Materi Pembelajaran:

1. Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis
2. Bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala

C. Metode Pembelajaran

Group Investigation

D. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal / Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan berdoa dan menyampaikan salam pembuka Guru melakukan presensi peserta didik Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar Guru membangkitkan motivasi dengan menyampaikan tujuan pembelajaran 	25 menit
Kegiatan Inti Pembelajaran	<p><i>Kegiatan Eksplorasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan Besarnya macam – macam jenis besaran pada konstruksi statis tertentu digambar dan dihitung dengan cara grafis dan analitis Menjelaskan bidang momen, bidang gaya lintang dan bidang gaya normal pada konstruksi statis tertentu digambar dengan skala <p><i>Kegiatan Elaborasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan materi yang disampaikan. Siswa mencatat setelah guru selesai menjelaskan. Siswa dapat bertanya jika guru dalam menyampaikan materi kurang jelas dengan cara mengangkat tangan. Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru <p><i>Kegiatan Konfirmasi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan singkat dengan tujuan merangsang siswa untuk kembali mengingat/mengulas materi yang telah disampaikan. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang mampu menjawab pertanyaan. Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan Guru menjawab pertanyaan dari siswa bila terdapat hal yang belum dipahami. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar dipertemuan selanjutnya dapat lebih baik. 	150 menit
Kegiatan Akhir / Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menginformasikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup dan berdoa'a. 	5 menit

E. Sumber Belajar

- Alat
 - Papan tulis
- Sumber Belajar
 - Buku Statika
 - Internet

F. Penilaian

Tes tertulis (*pretest*)

1. Tes pilhan ganda jumlah butir soal 30 (terlampir pada lampiran 1)
2. Bobot Penilaian mengacu pada buku Suharsimi Arikunto “Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan”, halaman 235.

a. Mensekor:

$$S = R - \frac{(W)}{(n-1)}$$

Ket: S = *Score*

R = *Right*

W = *Wrong*

n = Banyaknya pilihan jawaban

b. Menilai:

$$\frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Yogyakarta, 23 April 2014
Guru

Drs. Hari Wahyu Beny K.
NIP. 19551231 198803 1 016

1 SUSUNAN STATIKA BANGUNAN DAN GAYA

A. PENDAHULUAN

1. Pengertian Istilah

Statika dari bahasa Inggris “*Static*” yang artinya diam, yaitu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan perilaku benda dalam keadaan diam. Kaitan khusus dengan bidang Teknik Sipil untuk mempelajari konsep perilaku benda diam, menganalisa dan mempelajari penerapannya di bidang Teknik Sipil.

Kinematika adalah ilmu yang hanya mempelajari gerak dari benda dengan tidak mempelajari sebab – sebabnya. Sedangkan Dinamika adalah ilmu yang mempelajari gerak dan sebab – sebabnya.

Statika Bangunan adalah ilmu yang mempelajari kekuatan – kekuatan dan stabilitas dari konstruksi bangunan dan bagian – bagian dari bangunan.

2. Macam – macam Hitungan

a. Hitungan Dimensi

Hitungan dimensi menentukan ukuran – ukuran dari konstruksi bangunan secara ilmiah dengan penggunaan bahan bangunan semimumimum dan seefisien mungkin, dengan faktor keamanan tertentu. Selanjutnya konstruksi bangunan itu selain cukup kuat, juga harus cukup baku.

b. Hitungan Kontrol

Dengan hitungan kontrol periksa, apakah suatu bangunan konstruksi yang sudah didirikan cukup kuat dan cukup kaku terhadap beban – beban yang direncanakan.

c. Hitungan Kekuatan

Apakah perubahan bentuk, peralihan – peralihan, lendutan – lendutan dari suatu konstruksi bangunan tidak melampaui batas – batas tertentu.

d. Hitungan Stabilitas

Hitungan stabilitas diperlukan agar bangunan selalu dalam kedudukan kokoh.

B. GAYA

1. Pengertian dan Besarnya Gaya

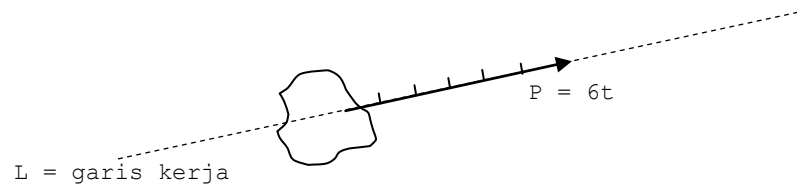
Sebuah benda (titik materi) yang diam dapat berubah menjadi bergerak. Kalau benda itu bergerak, maka besar dan atau arah kecepatan dapat berubah pula, sebab perubahan gerak tersebut dinamakan Gaya.

Gaya merupakan besaran vektor. Sebagian besaran vektor, gaya mempunyai besar, arah, garis kerja dan titik tangkap. Jadi, gaya menyebabkan gerak suatu benda. Gerak benda tersebut mungkin merupakan gerak translasi, rotasi, atau gabungan keduanya. Pada statika diharapkan benda dalam keadaan diam atau setimbang sempurna. Oleh karena itu, dalam Statika harus dipenuhi syarat **Keseimbangan Translasi** ($\Sigma G_v = 0$, dan $\Sigma G_H = 0$; dan **Keseimbangan Rotasi** $\Sigma M = 0$).

2. Menggambar Gaya

Besar gay dinyatakan dengan kilogram (kg) atau ton (t), digambar dengan sepotong garis. Panjang garis itu diambil dengan perbandingan tertentu yang disebut dengan *Skala Gaya*, misalnya 1 cm = 5 kg atau 1 cm = 1 ton. Arah gaya adalah arah Bergeraknya benda dan diberi tanda panah. Sedangkan dimana gaya itu menangkap, dinamakan *Titik Tangkap Gaya* dan dinyatakan dengan huruf kapital, misalnya A, B, dan sebagainya. Garis yang berimpit dengan gaya disebut *Garis Kerja Gaya*.

Pada Gambar 1, digambarkan sebuah gaya yang bekerja pada sebuah benda A = titik tangkap. Gaya P = 6 ton, digambar sepotong garis panjangnya 3 cm, bila skala gaya 1 cm = 2 ton.



Gambar 1. Sebuah Gaya

3. Sistem Satuan

Satuan gaya menurut Sistem Satuan Internasional (SI) adalah *Newton* (N , kN). Namun dalam Statika Bangunan atau Mekanika Teknik sering digunakan Satuan Konvensional yaitu kg atau ton . Suatu gaya yang dipindahkan dalam garis kerja yang sama tidak berpengaruh terhadap besarnya gaya tersebut. Dalam Sistem Satuan Inggris, gaya dinyatakan dalam *pound* (lb).

$$F = m \cdot a$$

$$1 \text{ N} = 0,1020 \text{ kgf}$$

$$1 \text{ kgf} = 9,807 \text{ N}$$

$$1 \text{ lbf} = 4,448 \text{ N} = 0,4536 \text{ kgf}$$

C. MACAM – MACAM GAYA

1. Berdasarkan Letak/Posisi Gaya

a. Gaya Luar

Adalah gaya yang bekerja pada suatu benda atau struktur.

b. Gaya Dalam

adalah gaya yang melawan gaya yang bekerja pada suatu benda atau struktur.

2. Berdasarkan Penyebabnya

a. Gaya Karena Berat Sendiri

adalah gaya yang diakibatkan oleh berat yang dipikul oleh benda atau struktur itu sendiri.

b. Gaya Angin

adalah gaya yang diakibatkan oleh hembusan angin yang jatuh atau mengenai suatu benda atau struktur.

c. Gaya Gempa

adalah gaya yang diakibatkan oleh guncangan pada suatu benda atau struktur.

3. Berdasarkan Sifatnya

a. Gaya Mati

adalah gaya yang selalu ada dan bersifat permanen. Misalnya : *berat rangka konstruksi*.

b. Gaya Hidup

adalah gaya yang bersifat tidak permanen. Misalnya : *mobil yang lewat*.

4. Berdasarkan Bentuknya

a. Beban Terpusat

adalah gaya yang bekerja hanya pada satu titik saja. Satuannya : *kg, kN*. Misalnya : *orang, as kendaraan*.

b. Beban Terbagi Merata

adalah gaya yang bekerja pada suatu bidang dengan panjang atau luasan tertentu. Satuannya : *kg/m, kg/m²*. Misalnya : *berat sendiri, berat lantai*.

c. Beban Segitiga

adalah gaya yang bekerja pada suatu bidang, tetapi tidak merata dan bentuk bebannya seperti segitiga. Contoh : *Beban air pada dinding, beban tanah pada tembok penahan tanah*.

d. Beban Trapesium

adalah gabungan antara beban segitiga dan beban merata.

D. VEKTOR DAN SKALAR

Vektor adalah besaran yang ditentukan oleh besar dan arahnya. Misalnya : *gaya, kecepatan, impuls, dan sebagainya*.

Skalar adalah besaran yang hanya ditentukan oleh besarnya. Misalnya : *panjang, luas, volume, energi, dan sebagainya*.

E. HUKUM NEWTON

Hukum Newton I

“ Jika gaya resultan pada suatu partikel butir nol, partikel butir akan tunggal pada posisi diam atau melanjutkan untuk pindah ke suatu garis lurus ”

Hukum Newton II

“ Suatu partikel butir akan mempunyai suatu akselerasi yang sebanding kepada suatu nonzero gaya resultan terapan “.

Apabila suatu benda A mengadakan gaya tekan pada benda lain B, maka benda B sebaliknya juga mengadakan gaya tekan pada benda A yang sama besarnya, akan tetapi dengan arah berlawanan dengan arah berlawanan dengan arah gaya tekan yang diterima oleh benda B tadi. Gaya tekan A dan B disebut *Gaya Aksi*, sedangkan gaya tekan B pada A disebut *Gaya Reaksi*.

Jadi Hukum Newton III

“ GAYA AKSI = - GAYA REAKSI “

2 MENYUSUN DAN MENGURAIKAN GAYA SERTA TEORI ESEIMBANGAN

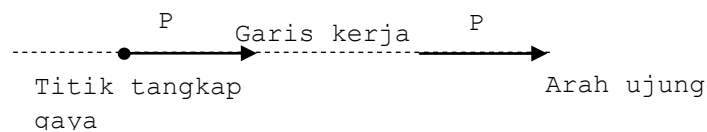
A. PENDAHULUAN



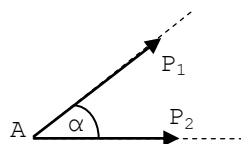
Gaya Kolinier (*satu garis lurus*) yaitu gaya – gaya yang mempunyai garis kerja dalam satu garis lurus.

Gaya Konkuren (*bertitik tangkap tunggal*) merupakan gaya – gaya yang bekerja dalam garis kerja yang garis gaya – gaya kerjanya berpotongan pada sebuah titik.

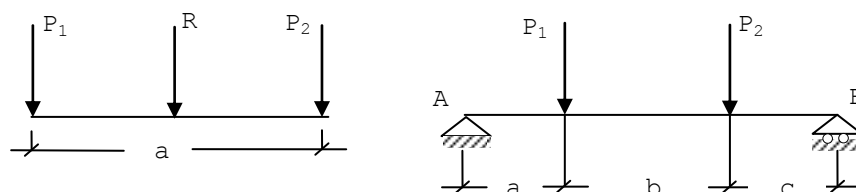
Gaya Koplanar adalah gaya – gaya bekerja dalam garis kerja yang satu bidang datar.



Gambar 3. Gaya Kolinier



Gambar 4. Gaya Konkuren



Gambar 5. Gaya Koplanar

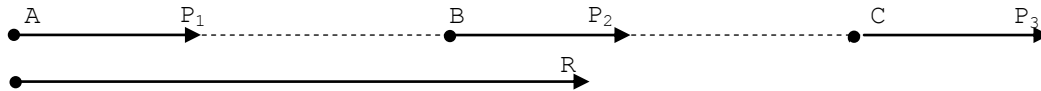
B. MENYUSUN GAYA

Menyusun gaya adalah memadu gaya atau mencari resultan beberapa gaya. Prinsipnya gaya – gaya yang dipadu harus seimbang dengan gaya resultannya.

1. Memadu Gaya Kolinier

a. Memadu Gaya Kolinier yang Satu Arah

Cara Grafis :



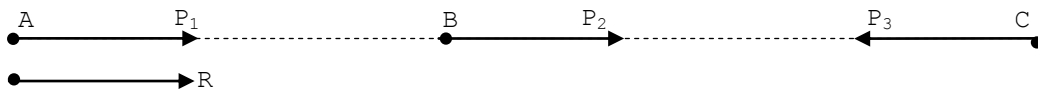
Gambar 6. Memadu Gaya Kolinier Satu Arah

Cara Analitis :

$$R = P_1 + P_2 + P_3$$

b. Memadu Gaya Kolinier dengan Arah Berlawanan

Cara Grafis :



Gambar 7. Memadu Gaya Kolinier Berlawanan Arah

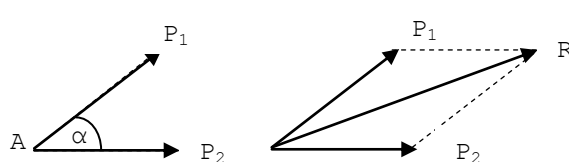
Cara Analitis :

$$R = P_1 + P_2 - P_3$$

2. Memadu Dua Gaya Konkuren

Cara Grafis : Metode Jajaran Genjang Gaya.

Cara Analitis :

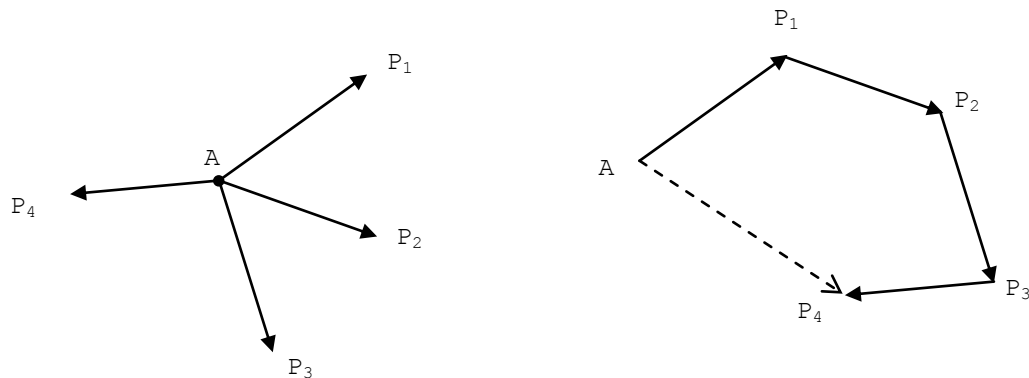


$$R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1.P_2.\cos\alpha}$$

Gambar 8. Metode Jajaran Genjang

3. Memadu Beberapa Gaya Konkuren

Cara Grafis : Gaya paduan dapat ditentukan dengan metode Jajaran Genjang Gaya atau Segi Banyak Gaya.

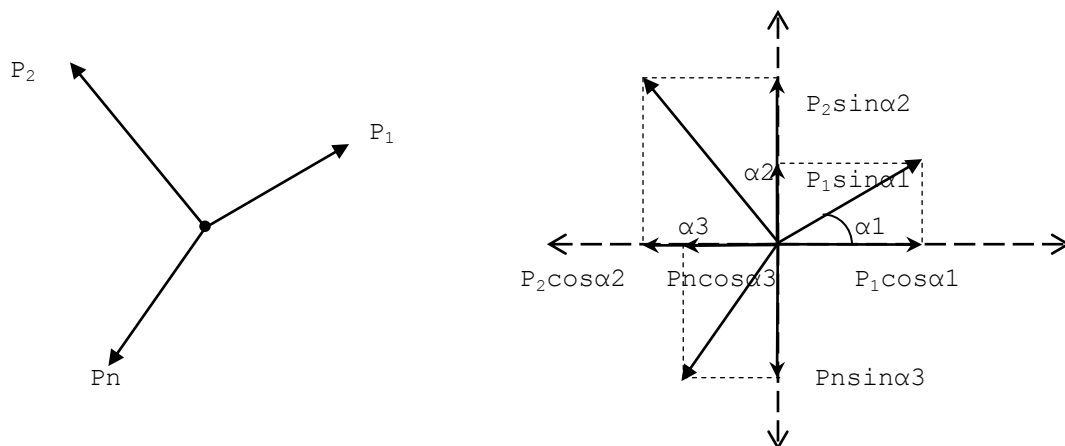


Gambar 9. Segi Banyak Gaya

Cara Analitis :

Gaya – gaya yang akan dicari resultannya diuraikan dalam arah *sumbu x* dan *sumbu y*. Titik tangkap gaya – gaya harus dilalui oleh kedua sumbu tersebut. Sumbu x dapat horizontal atau miring, dipilih mana yang memudahkan perhitungan. Jadi, yang penting kedua sumbu saling tegak lurus.

Perhatikan Gambar 10.



Gambar 10. Memadu Beberapa Gaya Konkuren

P_1 diuraikan menjadi $X_1 = P_1 \cos \alpha_1$ dan $Y = P_1 \sin \alpha_1$

P_2 diuraikan menjadi $X_2 = P_2 \cos \alpha_2$ dan $Y = P_2 \sin \alpha_2$

Dan seterusnya sehingga P_n diuraikan menjadi $X_n = P_n \cos \alpha_n$ dan $Y = P_n \sin \alpha_n$

Jadi diperoleh : $X_r = P_1 \cos \alpha_1 + P_2 \cos \alpha_2 + \dots + P_n \cos \alpha_n$
 $Y_r = P_1 \sin \alpha_1 + P_2 \sin \alpha_2 + \dots + P_n \sin \alpha_n$

Secara umum ditulis : $X_n = \sum P_n \cos \alpha_n$
 $Y_n = \sum P_n \sin \alpha_n$

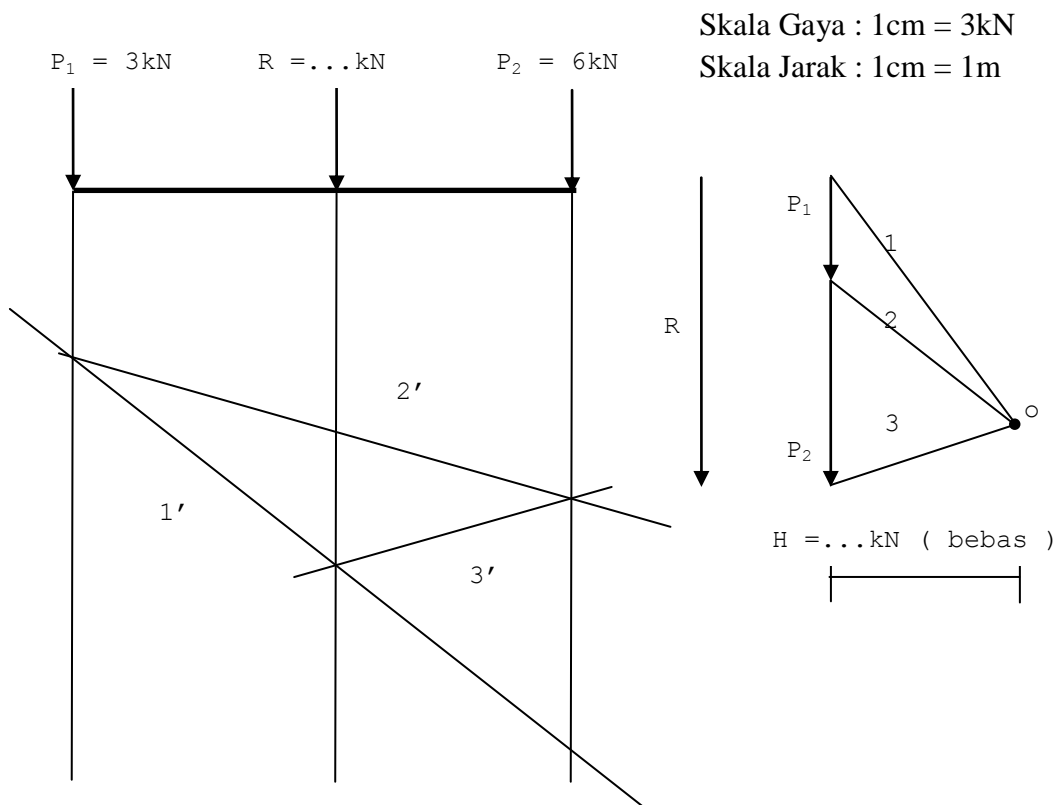
Besar Resultan : $R = \sqrt{X_r^2 + Y_r^2}$

Arah resultan : $\tan \sigma = \frac{Y_r}{X_r}$ atau $\sigma = \arctan \frac{Y_r}{X_r}$

4. Memadu Gaya yang Tidak Konkuren

a. Memadu Dua Buah Gaya yang Sejajar

Dalam memadu gaya yang tidak konkuren, ada tiga hal yang akan dicari yaitu :
 besar, arah dan letak resultannya.



Gambar 11a. Poligon Gaya

Gambar 11b. Lukisan Kutub

Secara grafis dapat dilakukan dengan menggunakan lukisan kutub. Langkah melukis sebagai berikut :

1. Tentukan skala gaya dan skala jarak
2. Gunakanlah gaya P_1 dan P_2 dan tentukan letak titik kutubnya. Titik kutub letaknya sembarang, yang terpenting garis yang terbentuk dapat dipindahkan dalam poligon gaya.
3. Lukis garis 1 pada kutub dan lukis garis 1' sejajar dengan garis 1.
4. Lukis garis 2 pada kutub dan lukis garis 2' sejajar dengan garis 2.
5. Lukis garis 3 pada kutub dan lukis garis 3' sejajar dengan garis 3.
6. Titik potong garis 1' dan 3' merupakan letak resultan yang dicari, sedang besarnya resultan dan arah gaya dapat diukur dan dilihat pada lukisan kutub.

Cara analitis :

Untuk menghitung besarnya resultan adalah $R = P_1 + P_2$. Arah resultan sesuai dengan arah P_1 dan P_2 . Sedangkan letak resultan dapat dihitung berdasarkan keseimbangan momen komponen (*gaya yang dipadu*) dengan momen resultan (*gaya paduannya*).

$$R = P_1 + P_2 \quad \text{---} \rightarrow \quad R = 3 + 6 = 9 \text{ kN}$$

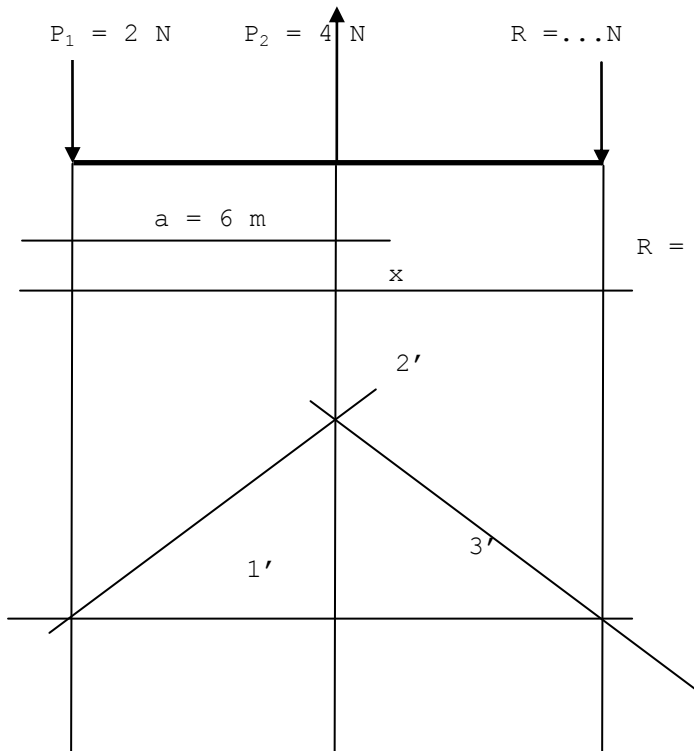
Misal letak resultan sejauh x dari titik B. Statis momen terhadap titik B

$$-R \cdot x = -P_1 \cdot a + P_2 \cdot 0$$

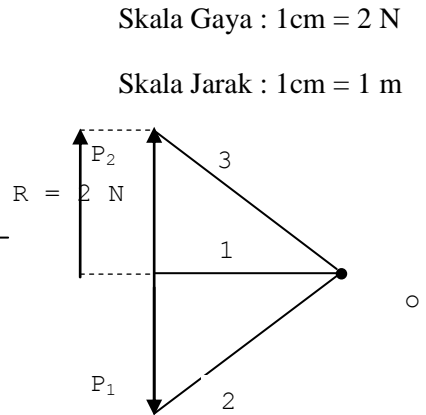
$$R \cdot x = P_1 \cdot a \quad \text{---} \rightarrow \quad x = \frac{P_1 \cdot a}{R} = \frac{3 \cdot 6}{9} = 2 \text{ m}$$

Jadi letak resultan berada 2 m dari titik B

b. Memadu Dua Buah Gaya yang Arahnya Berlawanan



Gambar 12a. Poligon Gaya



Gambar 12b. Lukisan Kutub

Misalnya gaya seperti Gambar 12, P_1 kearah bawah, P_2 kearah. Secara grafis dapat dicari besar, arah, dan letak resultannya.

Cara Analitis :

$$R = P_2 - P_1 \quad \longrightarrow \quad R = 4 - 2 = 2 \text{ N}$$

Misalnya jarak resultan dengan titik A = x, maka ;

$$-R \cdot x = -P_2 \cdot a$$

$$R \cdot x = P_2 \cdot a \quad \longrightarrow \quad x = \frac{P_2 \cdot a}{R} = \frac{4 \cdot 6}{2} = 12 \text{ m}$$

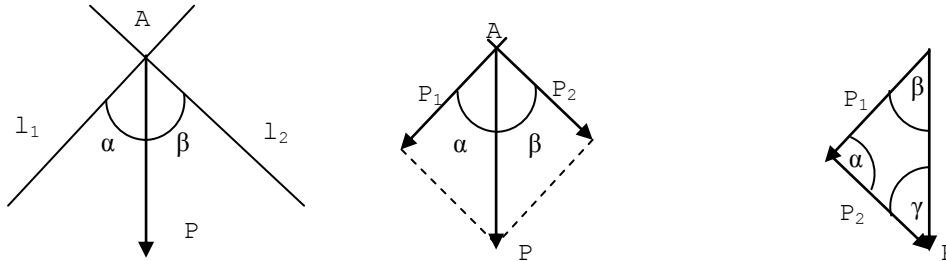
Jadi letak resultan 12 m dari titik A.

C. MENGURAIKAN GAYA

Menguraikan gaya adalah membagi gaya atau mencari besar, arah yang sudah diketahui garis kerjanya.

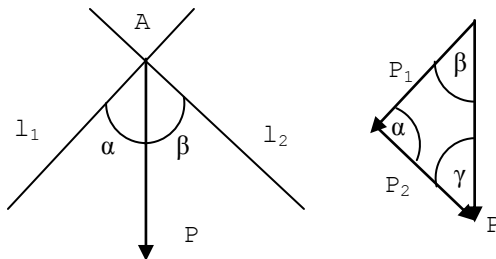
1. Membagi Gaya Menjadi Dua Buah Gaya yang Konkuren

Cara Grafis : Dilakukan dengan Jajaran Genjang Gaya dan atau Segitiga Gaya



Cara Analitis : Rumus Sinus

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

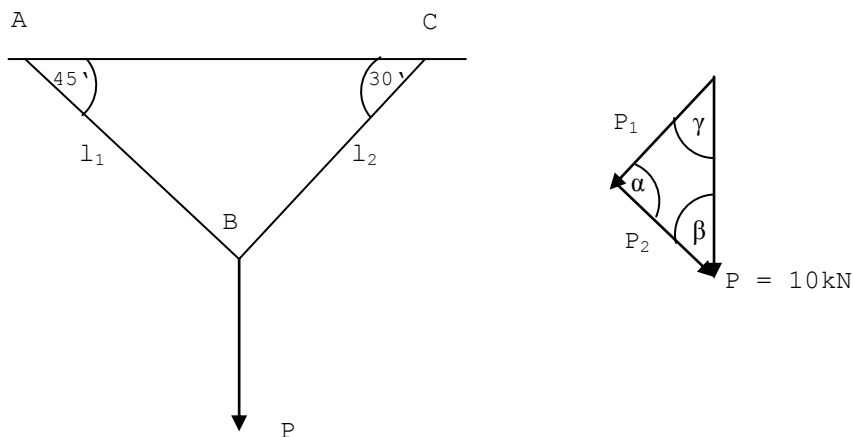


Sisi a = P

Besar sudut α , sudut β , dan sudut γ Diketahui, maka b dan c dapat dicari Pakai rumus Sinus.

Contoh :

Diketahui gaya $P = 10 \text{ kN}$ akan dibagi menjadi dua gaya yang bergaris kerja I1 dan I2. Diminta besar dan arah gaya komponen P_1 dan P_2 ! Skala Gaya $1 \text{ cm} = 4 \text{ t}$



Diperoleh data grafis $P_1 = 1,9 \cdot 4 = 7,2 \text{ kN}$, $P_2 = 2,3 \cdot 4 = 9,2 \text{ kN}$.

Cara analitis :

$$\frac{P_1}{\sin \beta} = \frac{P_2}{\sin \gamma} = \frac{P}{\sin \alpha}$$

$$\beta = 45^\circ; \gamma = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - 45^\circ - 60^\circ = 75^\circ$$

Menghitung P_1

$$\frac{P_1}{\sin 45^\circ} = \frac{P}{\sin 75^\circ}$$



$$P_1 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 75^\circ} \cdot 10 = 7,32 \text{ kN}$$

Menghitung P_2

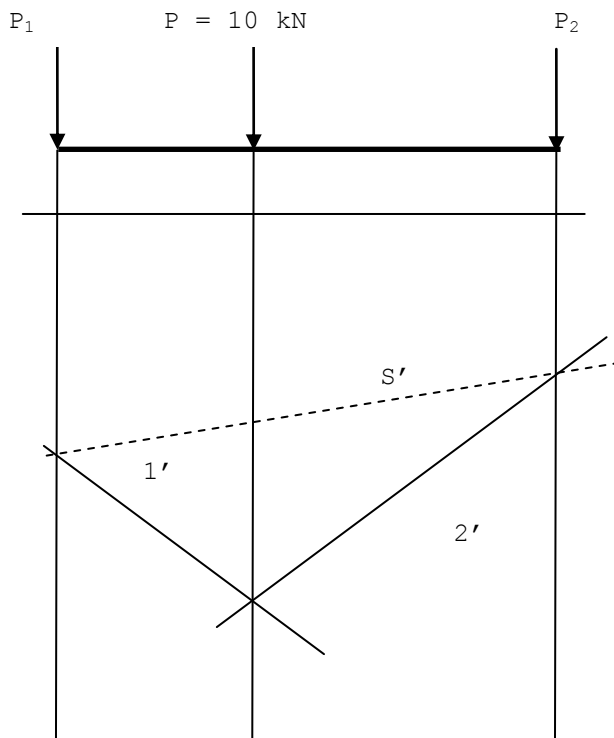
$$\frac{P_2}{\sin 60^\circ} = \frac{P}{\sin 75^\circ}$$



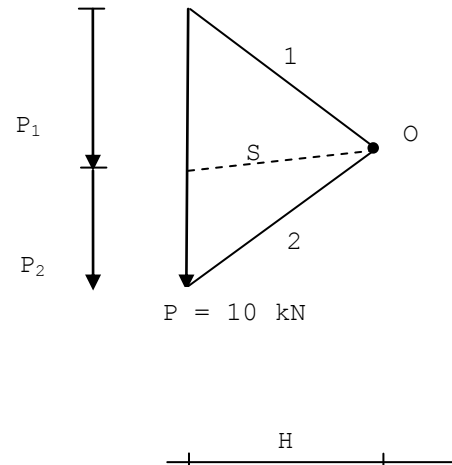
$$P_2 = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 75^\circ} \cdot 10 = 8,97 \text{ kN}$$

2. Membagi Sebuah Gaya Menjadi Dua Buah Gaya yang Tidak Konkuren

Perhatikan gambar 15a. Gaya $P = 10 \text{ kN}$ akan dibagi menjadi P_1 dan P_2 yang garis kerjanya masing – masing melalui A dan C.



Gambar 15a. Poligon Gaya



Gambar 15b. Lukisan Kutub

Cara grafis,

- Gambarlah garis kerja gaya P_1 , P_2 , dan P dengan skala jarak antar garis kerja yang tertentu, misalnya dibuat skala $1 \text{ cm} = 1 \text{ m}$.
- Gambar gaya $P = 10 \text{ kN}$ dengan skala tertentu pula, misalnya $1 \text{ cm} = 4 \text{ kN}$. Dan tentukan titik kutub O (sembarang). Usahakan jarak kutub ini sedemikian rupa sehingga lukisan poligon batang nantinya yidak terlalu tumpul dan tidak terlalu runcing.
- Tarik garis 1 melalui pangkal gaya $P = 10 \text{ kN}$ dan melalui titik G.
- Lukis garis I sejajar garis 1, yang memotong garis kerja gaya P_1 dan gaya P .
- Lukis garis 2 melalui ujung $P = 10 \text{ kN}$ dan melalui titik O.
- Lukis garis II sejajar garis 2, yang melalui perpotongan garis I dan garis kerja P , dan melalui garis kerja P_2 .
- Lukis garis S yang melalui titik potong antara garis kerja P_1 dan garis I, dan melalui titik potong antara garis kerja P_2 dan garis 2.
- Lukis garis S sejajar garis S yang melalui titik kutub dan memotong gaya $P = 10 \text{ kN}$.

Setelah selesai langkah lukisan diatas, selanjutnya adalah mengukur panjang garis yang menyatakan besar P_1 dan P_2 . Besarnya gaya P_1 diukur dari pangkal gaya $P = 10$ kN sampai perpotongan garis S dengan gaya P sampai ujung gaya P . Hasil pengukuran tersebut kemudian dikalikan dengan skala gaya yang dipakai. Dalam persoalan ini diperoleh gaya $P_1 = 1,5 \cdot 4 = 6$ kN dan gaya $P_2 = 1 \cdot 4 = 4$ kN.

Cara analitis ;

Dengan menggunakan statis momen, yaitu *Momen Resultan = " Jumlah Momen Komponen "*.

Statis Momen terhadap titik A (Lihat gambar 17)

$$P \cdot a_1 = P_2 \cdot L$$

$$P_1 = \frac{P \cdot a_1}{L} = \frac{10 \cdot 3}{8} = 3,75 \text{ kN}$$

Statis Momen terhadap titik C

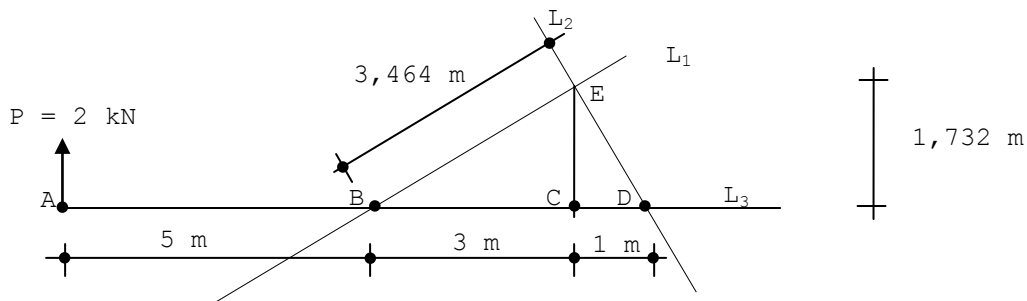
$$P \cdot a_2 = P_1 \cdot L$$

$$P_1 = \frac{P \cdot a_2}{L} = \frac{10 \cdot 5}{8} = 6,25 \text{ kN}$$

3. Membagi Sebuah Gaya Menjadi Tiga Buah Gaya yang Tidak Konkuren

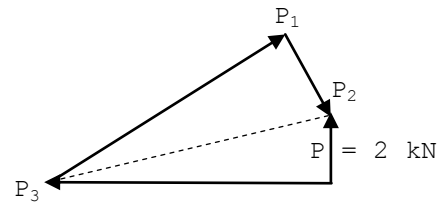
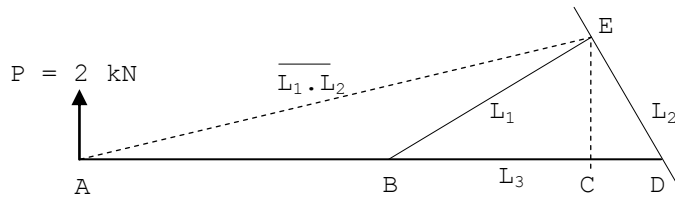
Hitung gaya pengganti P_1 , P_2 , dan P_3 dari sebuah gaya $P = 2$ kN, yang masing – masing garis kerjanya l_1 , l_2 , dan l_3 !

(Skala Gaya 1 cm = 2 kN; Skala Jarak 1 cm = 1m)



Gambar 16. Tiga Gaya Tidak Konkuren

Cara Grafis ;



Harga P_1 , P_2 , dan P_3
Diukur dan dikalikan
Skala gayanya

Cara anlitis ;

Statis momen terhadap titik E

$$P \cdot 8 = -P_3 \cdot 1,732$$



P_3 dimisalkan ke kanan

$$P_1 = \frac{P \cdot 8}{1,732} = \frac{2 \cdot 8}{1,732} = -9,24 \text{ kN}$$



P_3 ke kiri

Statis momen terhadap titik D

$$P \cdot 9 = P_1 \cdot 2$$



P_1 dimisalkan ke atas

$$P_1 = \frac{P \cdot 9}{2} = \frac{2 \cdot 9}{2} = 9 \text{ kN}$$



P_1 ke atas

Statis momen terhadap titik B

$$P \cdot 5 = -P_2 \cdot 3,464$$



P_1 dimisalkan ke atas

$$P_1 = \frac{P \cdot 5}{3,464} = \frac{2 \cdot 5}{3,464} = -2,89 \text{ kN}$$



P_1 ke bawah

D. TEORI KESEIMBANGAN

1. Sebuah penampang seperti gambar 17 dibawah ini akan dicari letak titik beratnya. Bentuk bidang dibagi – bagi menjadi bentuk bidang secara mudah dapat ditentukan luas dan letak titik beratnya. Dalam gambar 17 ditentukan sumbu x dan sumbu y nya, misalnya sumbu x melalui sisi yang paling kiri. Dan letak titik beratnya pada titik z (x_0 ; y_0). Dalam gambar 11;

Elemen bidang 1 dengan luas F_1 dan koordinat titik beratnya (x_1 ; y_1)

Elemen bidang 2 dengan luas F_2 dan koordinat titik beratnya (x_2 ; y_2)

Elemen bidang 3 dengan luas F_3 dan koordinat titik beratnya (x_3 ; y_3)

Elemen bidang 4 dengan luas F_4 dan koordinat titik beratnya (x_4 ; y_4)

Elemen bidang 5 dengan luas F_5 dan koordinat titik beratnya (x_5 ; y_5)

Elemen bidang 6 dengan luas F_6 dan koordinat titik beratnya (x_6 ; y_6)

Dengan menggunakan dalil "Momen resultan sama dengan jumlah momen komponennya", dapat dicari letak titik beratnya. Secara tabulasi dapat dilihat seperti tabel berikut ;

No. Bidang	Luas F_i	Koordinat		Momen F_i terhadap Titik O	
		X_i	Y_i	$M_{x_i} = F_i \cdot Y_i$	$M_{y_i} = F_i \cdot X_i$
I	$15 \cdot 60 = 900$	$15/2 = 7,5$	$60/2 = 30$	$900 \cdot 30 = 27000$	$900 \cdot 7,5 = 6750$
II	$15 \cdot 15 = 225$	$15+7,5 = 22,5$	$60-7,5 = 52,5$	$225 \cdot 52,5 = 11812,5$	$225 \cdot 22,5 = 5062,5$
III	$7,5 \cdot 45 = 337,5$	$15+15 = 30$	$2/3 \cdot 15 = 10$	$337,5 \cdot 10 = 3375$	$337,5 \cdot 30 = 10125$
IV	$15 \cdot 45 = 675$	$15+30 = 45$	$15-15 = 0$	$675 \cdot 0 = 0$	$675 \cdot 45 = 30375$
V	$15 \cdot 30 = 450$	$15+15+20 = 50$	$60-10 = 50$	$450 \cdot 50 = 22500$	$450 \cdot 50 = 22500$
VI	$15 \cdot 60 = 900$	$15+15+40 = 70$	$60+0 = 60$	$900 \cdot 60 = 54000$	$900 \cdot 70 = 63000$
	ΣF_i			$\Sigma M_{x_i} = M_x$	$\Sigma M_{y_i} = M_y$
	3487,5			118687,5	137812,5

$$\Sigma M_{yi} \quad 137812,5$$

$$X_0 = \frac{\Sigma M_{yi}}{\Sigma F_i} = \frac{137812,5}{3487,5} = 39,52$$

$$\Sigma F_i \quad 3487,5$$

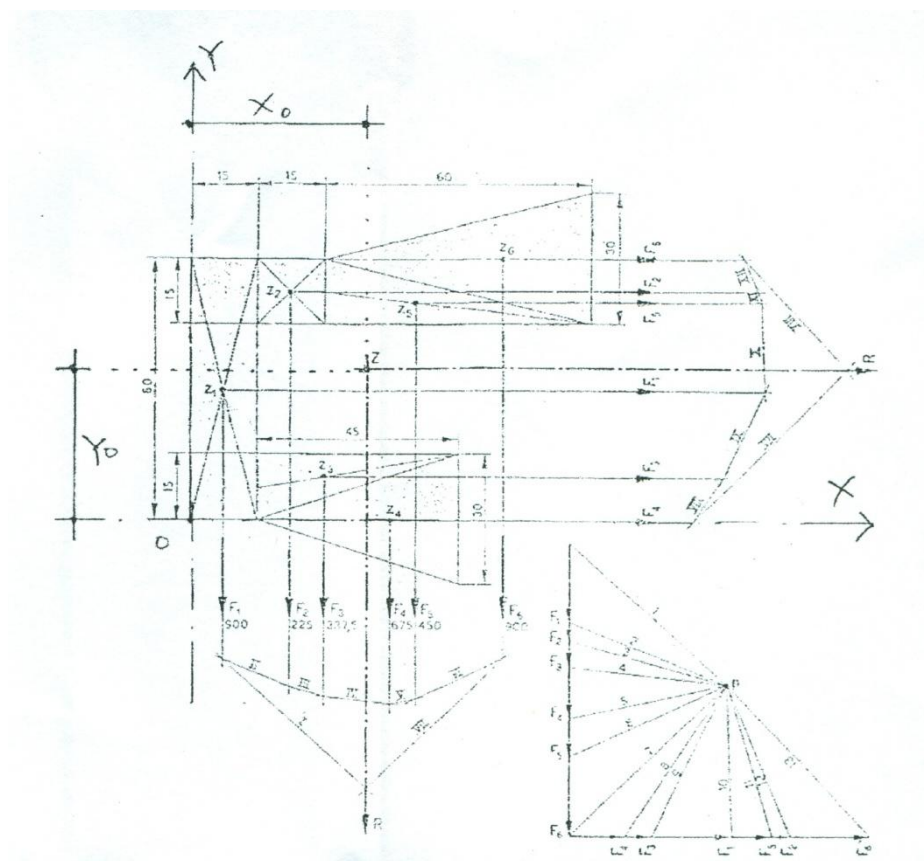
$$\Sigma M_{xi} \quad 118687,5$$

$$X_0 = \frac{\Sigma M_{xi}}{\Sigma F_i} = \frac{118687,5}{3487,5} = 34,03$$

$$\Sigma F_i \quad 3487,5$$

Jadi koordinat titik berat penampang adalah z (39,52 ; 34,03).

ecara grafis dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Resultan gaya (dalam hal ini luas bidang) daicari dalam dua arah yaitu arah vertikal dan arah horizontal. Perpotongan dua resultan tersebut merupakan letak beratnya.



Gambar 17. Menentukan Titik Berat

2. Tentukan titik berat penampang yang terdapat lubang seperti gambar

Penyelesaian ;

Misalnya sumbu x dan sumbu y masing – masing melalui sisi paling bawah dan sisi paling kiri dan letak titik beratnya di titik z (x_0, y_0). Karena dalam arah sumbu y penampang simetri, maka letak sumbu berat adalah tengah – tengah penampang. Sehingga tinggal menghitung absis x_0 .

Gaya F_1 arahnya ke bawah sebesar luas penampang ($F_1 = 30 \cdot 100 = 3000$). Sedangkan luas lubang segi empat sebagai gaya F_2 arahnya ke atas ($F_2 = 15 \cdot 15 = 225$). Luas lubang lingkaran sebagai gaya F_3 yang arahnya ke atas ($F_3 = \pi/4 \cdot 20^2 = 314$). Jarak titik berat masing – masing terhadap sumbu x adalah 50 ; 62,5 dan 85. Dengan menggunakan dalil momen resultan, maka jumlah momen komponen terhadap sumbu y diperoleh :

$$F \cdot x_0 = F_0 \cdot x_1 - F_2 \cdot x_2 - F_3 \cdot x_3$$

$$(3000 - 225 - 314) \cdot X_0 = 3000 \cdot 50 - 225 \cdot 62,5 - 314 \cdot 85$$

$$2461 \cdot x_0 = 15000 - 14062,5 - 26690$$

$$109247,5$$

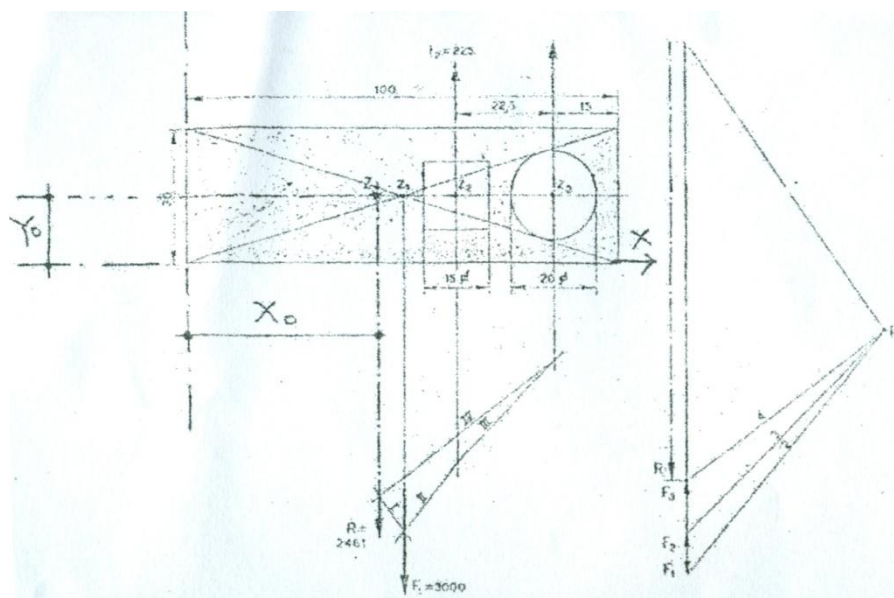
$$X_0 = \frac{109247,5}{2461} = 44,39$$

$$2461$$

$$Y_0 = 0,5 \cdot 30 = 15$$

Jadi letak titik berat penampang z (44,39 ; 15)

Secara grafis dapat dilihat dalam gambar 18.



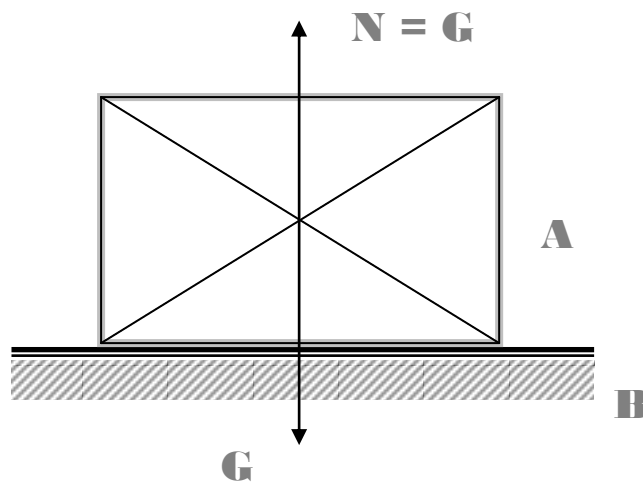
Gambar 18. Menentukan Titik Berat Cara Grafis

3

MUATAN - MUATAN**A. PRINSIP KERJA AKSI DAN REAKSI GAYA**

Suatu benda A mengadakan gaya tekan pada benda lain misalnya benda B, maka pada benda B juga mengadakan gaya tekan pada benda A yang besarnya sama akan tetapi arahnya berlawanan dengan arah gaya tekan yang diterima oleh B. Gaya tekan A pada B disebut gaya aksi sedangkan gaya tekan B pada A disebut gaya reaksi. Dengan demikian hukum Newton III ; **Gaya Aksi = -Gaya Reaksi** sebagai contoh adalah sebagai berikut :

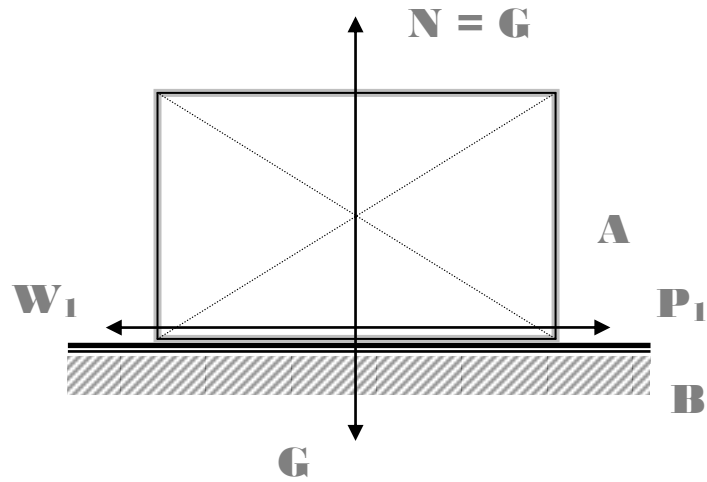
Suatu benda A dengan berat G terletak di atas bidang datar lantai B.



Gambar 19. Aksi = -Reaksi

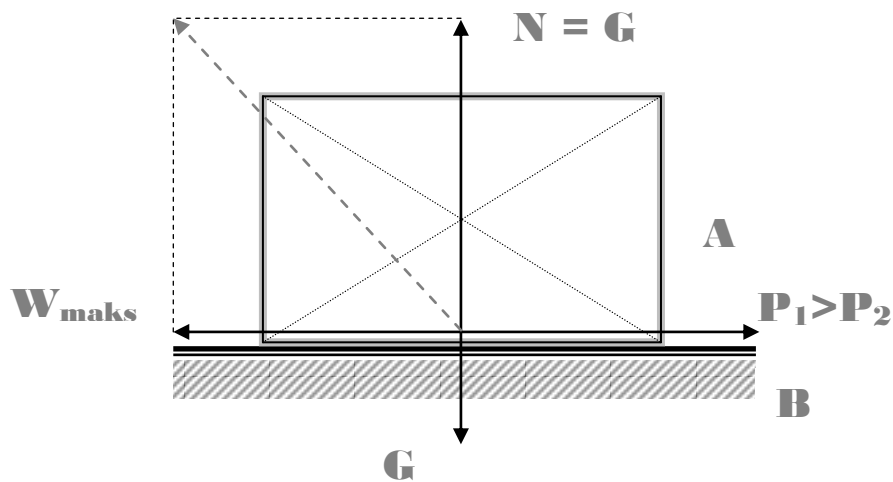
Karena benda A dalam keadaan diam, maka lantai B akan mengadakan gaya reaksi sebesar N kg pada benda A. Dengan demikian $N = G$ kg dengan arah gaya N berlawanan dengan arah gaya G . Gaya itu disebut *Gaya Normal*.

Apabila benda A terletak pada bidang datar yang kasar ditarik dengan gaya P_1 , benda A tidak berjarak, hal ini terjadi karena gaya geser W_1 yang timbul antara benda A dan bidang datar yang kasar itu. Karena gaya geser W_1 sama besarnya dengan gaya P_1 tetapi arahnya berlawanan maka gaya resultannya nol, $W_1 = P_1$.



Gambar 20. Benda A Diam

Jika benda A terletak pada bidang datar yang kasar ditarik dengan gaya P_2 dimana $P_2 > P_1$ sehingga benda A pada saat akan bergerak ke kanan, maka pada saat itu gaya gesek W mencapai nilai yang terbesar (W_{maks}).



Gambar 21. Benda A pada Saat Akan Bergerak Ke Kanan

Pada waktu benda A akan bergerak artinya benda masih diam maka :

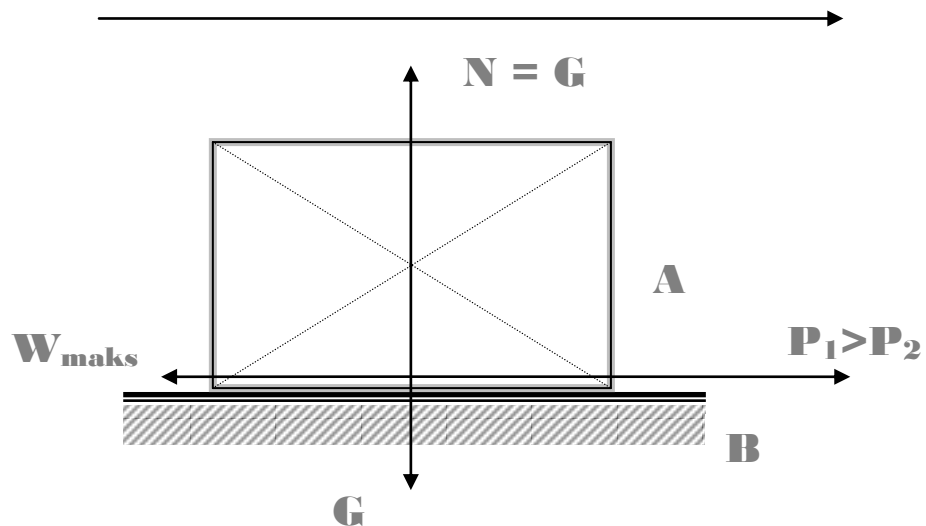
$$W_{maks} = P_2$$

Gaya resultan dari W_{maks} dan gaya normal (N) adalah D .

$$f = \tan \sigma = \frac{W_{maks}}{N}$$

$\tan \sigma = f$ = disebut koefisien gesek .

Sudut σ disebut sudut gesek.



Gambar 22. Benda A Bergerak Ke Kanan

Apabila gaya tarik P_2 diperbesar hingga P_3 , ternyata W_{maks} tetap besarnya dan karena P_3 lebih besar dari pada W_{maks} maka benda A bergerak ke kanan dengan percepatan $a = \frac{P_3 - W_{maks}}{m}$

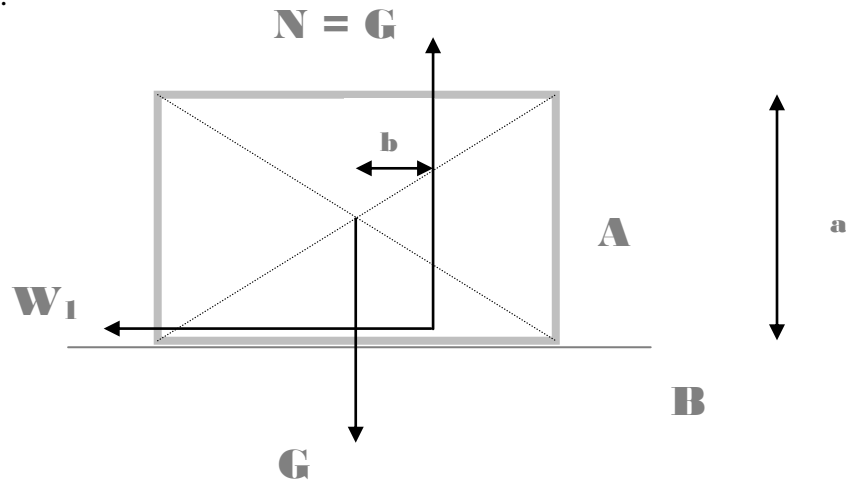
a = percepatan

m = massa benda A

Hukum – hukum tentang gaya gesek :

- Gaya gesek berbanding lurus dengan gaya normal N .
- Besar gaya gesek bergantung pada jenis kedua bahan, pada besarnya muka singgung.
- Besarnya gaya gesek tidak tergantung pada besar luar singgung, kecuali bila luas singgungnya kecil sekali dan deformasi setempat relatif besar.
- Gaya gesek tak mungkin lebih besar dari pada gaya yang mengadakan benda dalam keadaan diam. Gaya gerak statis antara dua benda ialah gaya tangensial yang menentang bergesernya benda yang satu terhadap benda yang lainnya.
- Gaya gesek berupa gaya reaksi dengan arah berlawanan dengan arah gaya aksi.

Apabila gaya P tidak bekerja pada bidang singgung antara benda dan lantai (lihat Gambar 23).



Gambar 23. Gaya P Tidak Bekerja Pada Bidang Singgung

Gaya P dan gaya gesek W membuat kopel sebesar $+P \cdot a$. Kopel ini disebut kopel guling dan seimbang dengan kopel yang disusun oleh gaya normal N dan gaya berat G sebesar $-Nb$ (momen stabilitas).

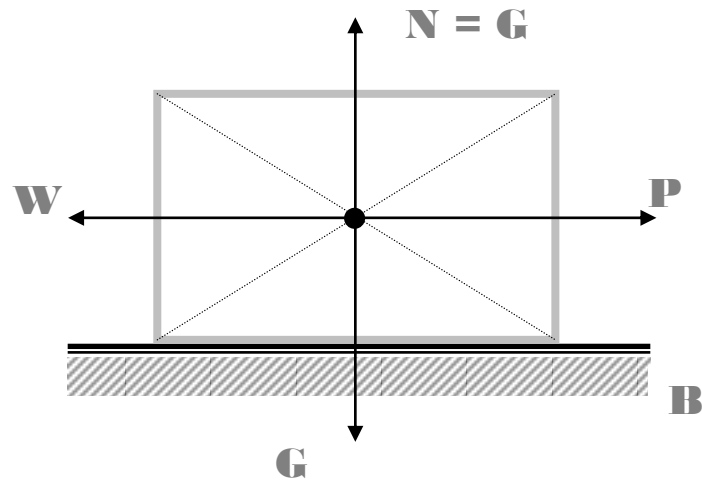
Jadi $Pa - Nb = 0$ atau $\alpha \text{ momen} = 0$. Dengan demikian titik tangkap dari gaya normal N bergeser dari B ke kanan pada jarak sebesar b . Bila benda tersebut pada saat akan terguling, maka titik tangkap N tepat di A .

Pada umumnya dalam ilmu gaya, bila benda dianggap sebagai titik materi, semua gaya aksi dan gaya reaksi diambil bertitik tangkap di titik berat z dari benda.

B. PRINSIP KERJA KESEIMBANGAN GAYA

Bila gaya – gaya reaksi dan gaya – gaya reaksi bekerja di suatu titik tangkap persekutuan (konkuren), maka benda dalam keseimbangan bila dipenuhi syarat – syarat keseimbangan :

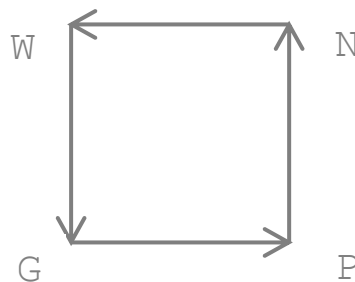
- Jumlah gaya horizontal = 0 atau $\Sigma H = 0$
- Jumlah gaya vetikal = 0 atau $\Sigma V = 0$
- Jumlah momen = 0 atau $\Sigma MA = 0$, dengan A adalah titik sembarang pada bidang datar.



Gambar 24. Diagram Gaya Aksi dan Gaya Reaksi

Dari gambar diagram gaya aksi dan gaya reaksi maka didapat :

- $P - W = 0$
- $N - G = 0$
- Jumlah momen gaya – gaya terhadap titik tangkap persekutuan $z = 0$



Gambar 25. Grafis

Pada perhitungan dengan cara grafis adalah sebagai berikut : benda dalam keseimbangan bila:

- Poligon gaya menutup, sehingga resultan $R=0$
- Gaya-gaya melalui satu titik tangkap Z

Catatan: Perlu diketahui bahwa walaupun resultan $R=0$ tidak selamanya diam dalam keadaan seimbang, untuk itu perlu diselidiki apakah pada benda itu tidak terjadi atau bekerja suatu kopel.

4

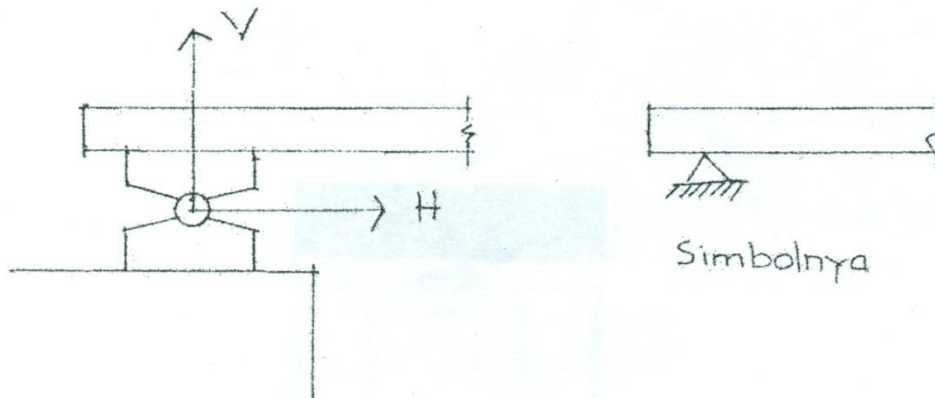
KONTRUKSI - KONTRUKSI STATIS TERTENTU

A. TUMPUAN

Tumpuan adalah tempat bersandarnya konstruksi dan tempat bekerjanya reaksi. Jenis tumpuan berpengaruh terhadap jenis konstruksi, sebab setiap jenis tumpuan mempunyai karakter tersendiri.

1. Tumpuan Sendi/Engsel

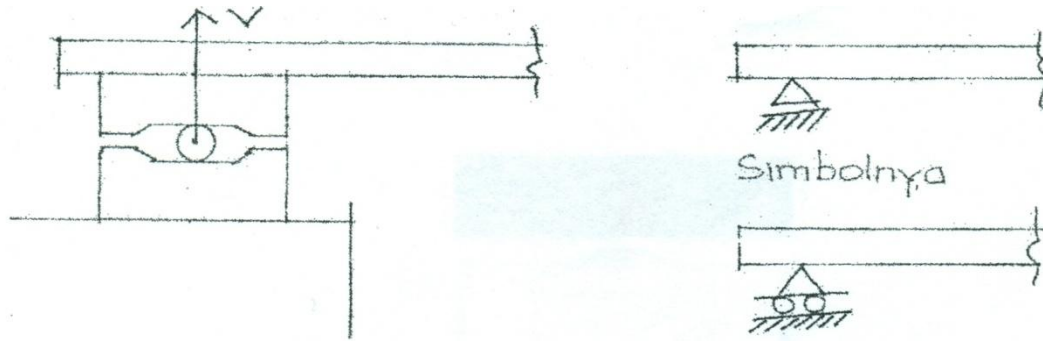
Adalah tumpuan yang dapat menerima gaya dari segala arah, tetapi tidak mampu menahan momen. Tumpuan sendi mempunyai 2 gaya reaksi.



Gambar 26. Tumpuan Sendi

2. Tumpuan Rol

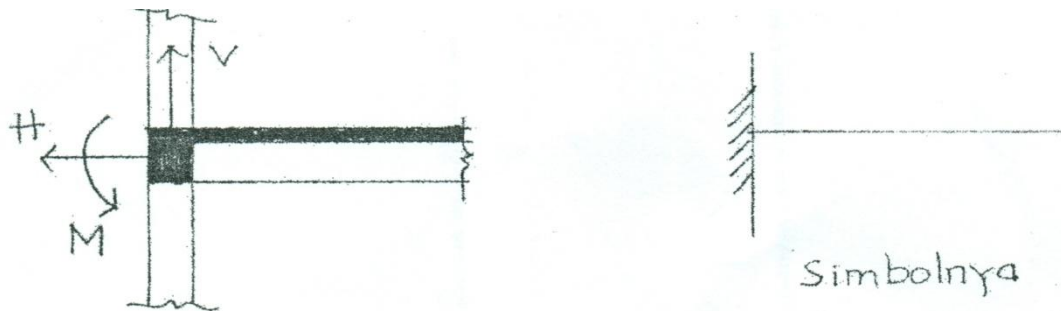
Adalah tumpuan yang dapat menerima gaya dalam arah tegak lurus Rol dan tidak mampu menahan momen. Tumpuan rol hanya mempunyai satu gaya reaksi yang tegak lurus dengan rol.



Gambar 27. Tumpuan Rol

3. Tumpuan Jepit

Adalah tumpuan yang dapat menahan gaya dalam segala arah dan dapat menahan momen. Tumpuan jepit mempunyai 3 gaya reaksi.



Gambar 28. Tumpuan jepit

4. Tumpuan Gesek
5. Tumpuan Bidang Datar
6. Tumpuan Tali
7. Pendel
8. Tumpuan Titik

B. JENIS KONSTRUKSI

Ada dua jenis konstruksi, yaitu konstruksi statis tertentu dan konstruksi statis tak tentu. Pada konstruksi statis tertentu, besarnya reaksi dan momen dapat ditentukan dengan persamaan keseimbangan. Sedangkan pada konstruksi statis tak tentu, tidak cukup diselesaikan dengan syarat keseimbangan dan masih perlu diselesaikan dengan *Persamaan Deformasi/Displacement*.

Untuk mempermudah dan mempercepat dalam menentukan jenis konstruksi dapat digunakan persamaan sebagai berikut ;

$$R = B + 2$$

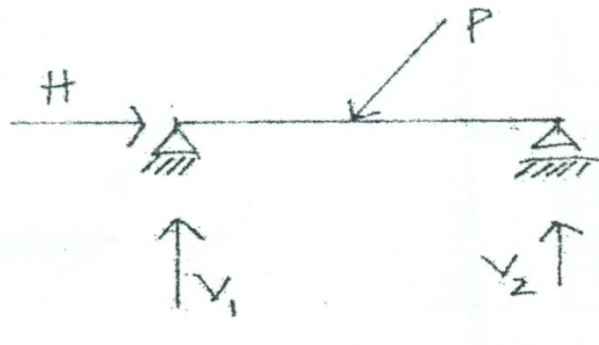
Keterangan:

R = Jumlah reaksi yang akan ditentukan

B = Jumlah batang

Bila terdapat $R > B + 2$, berarti konstruksi statis tak tentu.

Contoh: Konstruksi Sendi dan Rol seperti pada gambar dibawah ini ;



Diminta: menentukan jenis konstruksinya

Jawab:

Pada konstruksi Sendi dan Rol terdapat tiga buah gaya yang harus ditentukan, sedangkan jumlah batang = 1, menurut persamaan diatas, $R = B + 2 = 1 + 2 = 3$, $R = 3 \longrightarrow$ cocok . Jadi konstruksi sendi dan rol statis tertentu.

C. GAYA NORMAL DAN BIDANG GAYA NORMAL

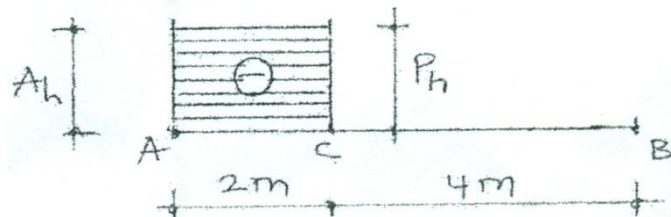
(NORMAL DIAGRAM = ND)

Gaya normal adalah gaya yang garis kerjanya berimpit atau sejajar dengan sumbu batang.

Bidang gaya normal adalah bidang yang menggambarkan besarnya gaya normal pada setiap titik.

Penggambaran Bidang Gaya Normal

Untuk menggunakan bidang N, perlu diperhatikan letak tumpuan sendi dan tumpuan rolnya. Tumpuan rol tidak dapat menahan gaya sejajar dengan rolnya (rol tidak dapat menahan gaya horizontal). Jadi gaya normal hanya terjadi pada bagian balok antara tumpuan sendi dan tempat gaya horizontal bekerja, bagian antara tumpuan dan titik pegang gaya horizontal tidak mengalami gaya normal. Dalam persoalan diatas, gaya normal yang terjadi adalah sebesar A_h pada titik A dan sebesar P_h pada titik C, sedangkan antara A dan C besar gaya normal sama di A atau C. Gaya normal tersebut adalah gaya tekan, karena arah gaya A_h menuju titik tumpu.



D. GAYA MELINTANG DAN BIDANG GAYA MELINTANG

(SHEAR FORCE DIAGRAM = SFD)

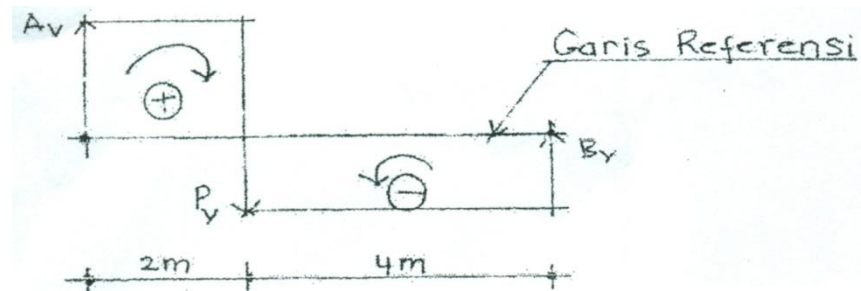
Gaya melintang adalah gaya yang bekerja tegak lurus dengan sumbu batang.

Bidang gaya melintang adalah bidang yang menggambarkan besarnya gaya melintang pada setiap titik.

Penggambaran Bidang Gaya Melintang (Bidang D)

Sebelum menggambar bidang D, terlebih dahulu membuat “*garis referensi*” yaitu garis mendatar sejajar sumbu balok.

Setelah selesai melukis, kemudian memberi tanda positif pada bidang D yang terletak di atas garis referensi dan sebaliknya diberi tanda negatif bila berada dibawah garis referensi.



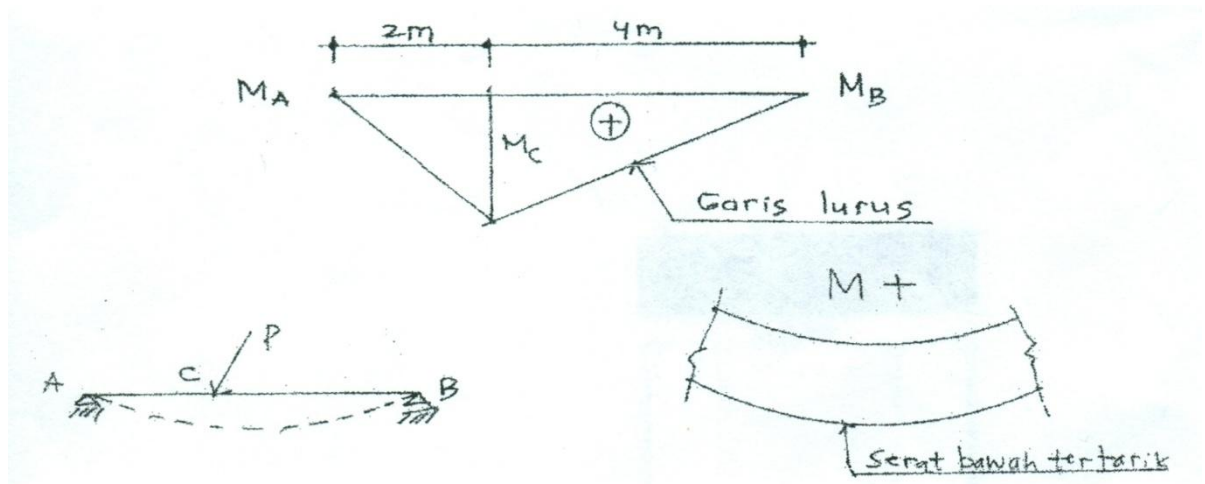
Gambar 30. Gambar Bidang D

E. MOMEN DAN BIDANG MOMEN

(BENDING MOMENT DIAGRAM = BMD)

Momen adalah hasil kali antara gaya dan jaraknya. Jaraknya disini adalah jarak yang tegak lurus dengan garis kerja gayanya.

Bidang momen adalah bidang yang menggambarkan besarnya momen pada setiap titik.



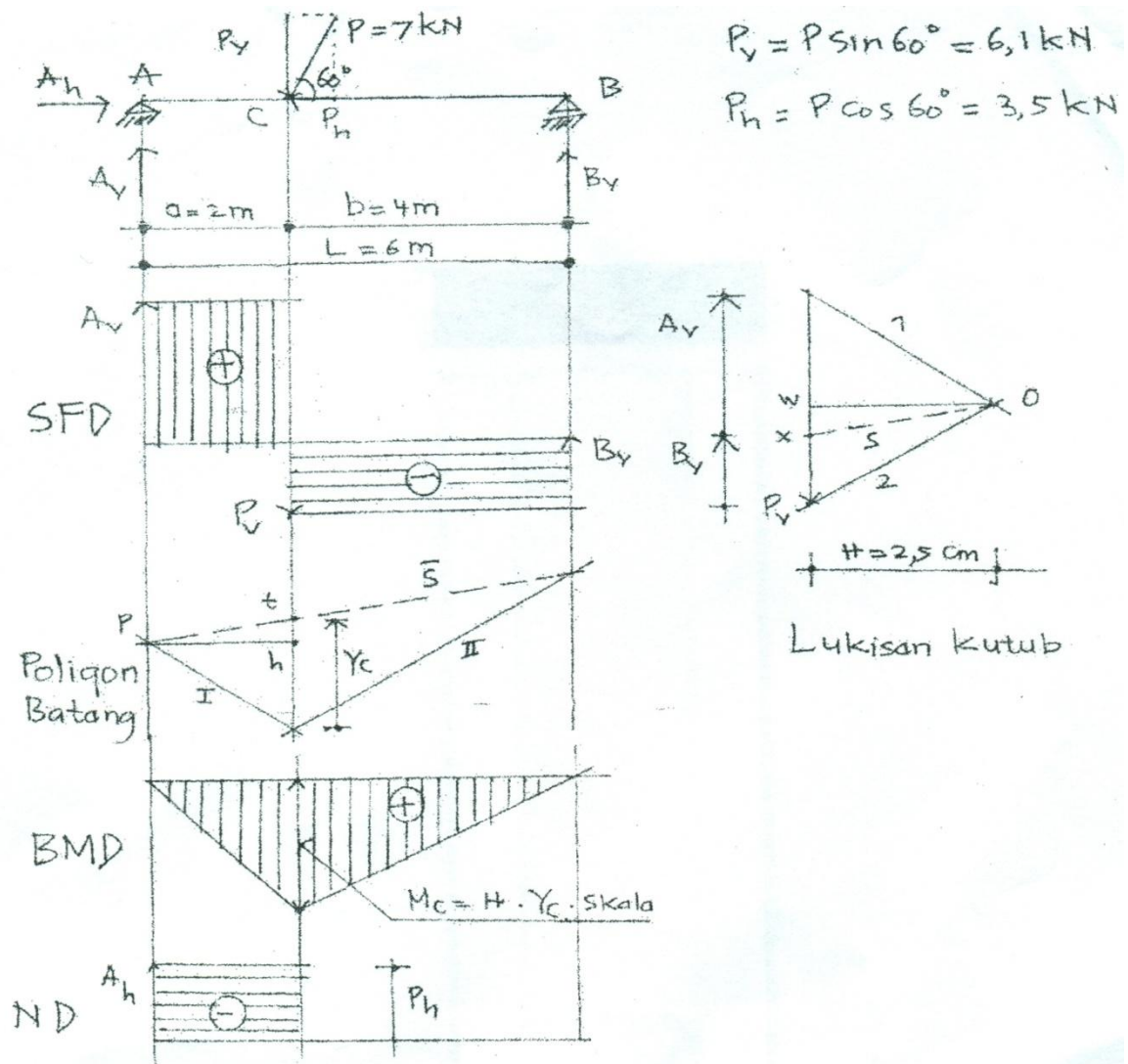
Gambar 31. Gambar Bidang M

F. KONTRUKSI BALOK SEDERHANA (KBS)

Kontruksi balok sederhana adalah kontruksi balok yang ditumpu pada dua titik tumpu yang masing – masing berupa sendi dan rol. Jenis kontruksi ini adalah statis tertentu.

1. KBS dengan Beban Terpusat

Cara Grafis ;



Cara Analitis ;

Reaksi

$$\Sigma M_A = 0$$

$$P_v \cdot a - B_v \cdot L = 0$$

$$B_v = \frac{P_v \cdot a}{L} \qquad B_v = \frac{6,1 \cdot 2}{6} = 2,03 \text{ kN. (ke atas)}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_v \cdot L - P_v \cdot b = 0$$

$$A_v = \frac{P_v \cdot b}{L} \qquad A_v = \frac{6,1 \cdot 4}{6} = 4,07 \text{ kN. (ke atas)}$$

$$\Sigma G_H = 0$$

$$A_h - P_h = 0$$

$$A_h = P_h = 3,5 \text{ kN}$$

Momen

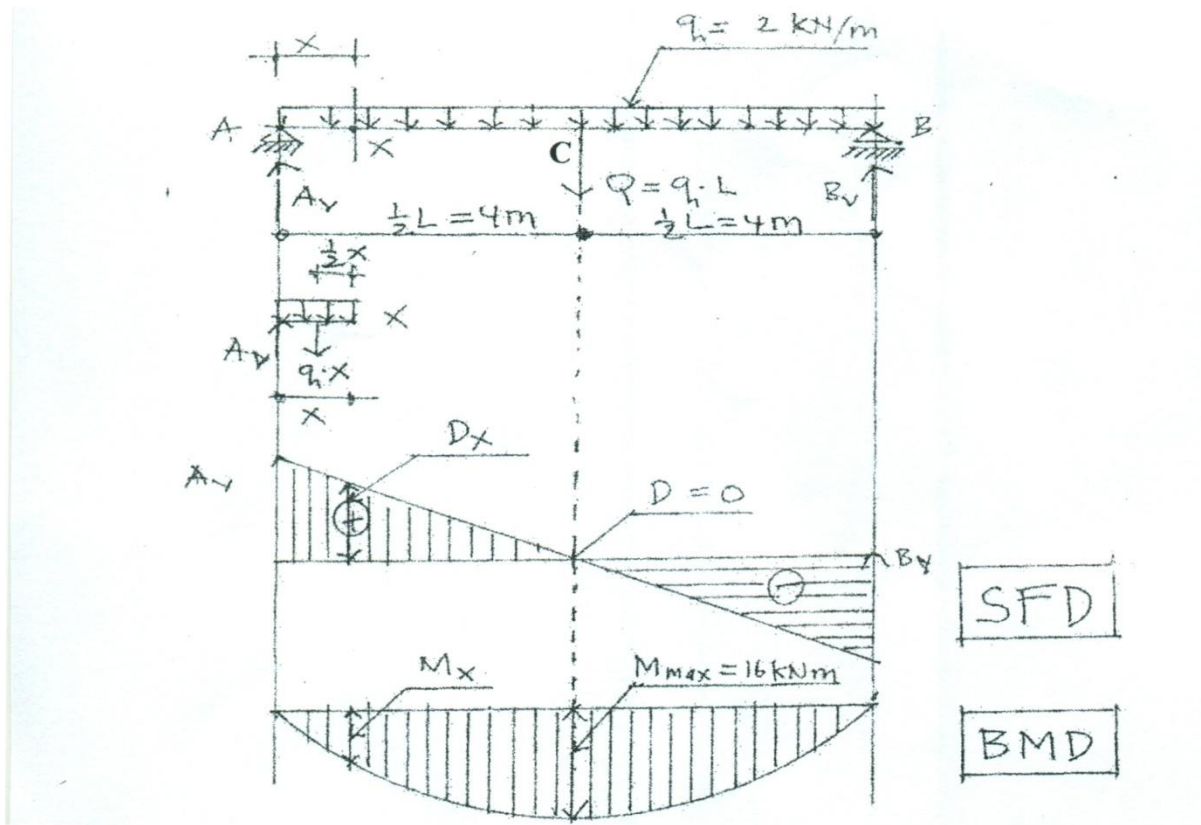
$$M_A = 0 \qquad \text{(karena A adalah sendi, dan dapat dibuktikan dengan perhitungan).}$$

$$M_B = 0 \qquad \text{(karena B adalah rol, dan dapat dibuktikan dengan perhitungan)}$$

$$M_C = A_v \cdot 2 = 4,07 \cdot 2 = 8,14 \text{ kNm}$$

2. KBS dengan Beban Merata

Cara Grafis ;



Cara Analitis ;

$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_v \cdot L - (q \cdot L) \cdot \frac{1}{2}L = 0$$

$$A_v = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L$$

$$A_v = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8 = 8\text{ ton (ke atas) .}$$

Karena simetri dan beban merata, maka $B_v = A_v = 8\text{ ton}$

Persamaan Garis Gaya Melintang

Tinjau pada titik x dengan jarak x meter dari A.

$$D_x = A_v - q \cdot x$$

Merupakan garis lurus dengan kemiringan **$\tan \alpha = -q$**

Untuk $x = 0$

$$D_v = D_A = A_v - 0 = 8 \text{ kN}$$

Untuk $x = 4$

$$D_v = D_C = A_v - q \cdot 4 = 8 - 2 \cdot 4 = 0 \text{ kN}$$

Untuk $x = 8$

$$D_v = D_B = A_v - q \cdot 8 = 8 - 2 \cdot 8 = -8 \text{ kN}$$

Persamaan Garis Momen

$$M_x = A_v \cdot x - q \cdot x \cdot \frac{1}{2} x$$

$$M_x = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2$$

Merupakan persamaan garis parabola

Untuk $x = 0$

$$M_x = M_A = 0$$

Untuk $x = 4$

$$\begin{aligned} M_x &= M_C = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 \\ &= 32 - 16 = 16 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Untuk $x = 8$

$$\begin{aligned} M_x &= M_B = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8 \cdot 8 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8^2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Hubungan Antara Momen dan Gaya Lintang

Dari persamaan $M_x = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2$

Dideferensialkan : $\frac{dM_x}{dx} = A_v - q \cdot x$

$$\frac{dM_x}{dx} = D_x$$

Momen Ekstrim

Momen ekstrim terjadi pada $D_x = 0$ atau $\frac{dM_x}{dx} = 0$

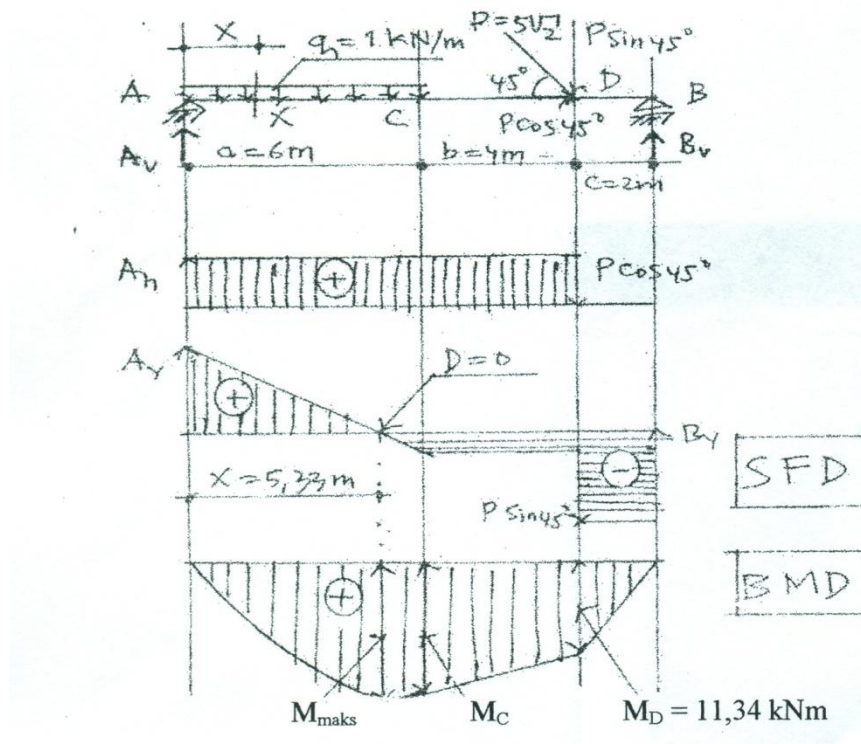
$$\text{Jadi} = A_v - q \cdot x$$

Jadi momen maksimum terjadi pada jarak $\frac{1}{2} L$ dari A

$$\begin{aligned} M_{\text{maks}} &= A_v \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot x \\ &= \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot \frac{1}{2} L - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \left(\frac{1}{2} L \right)^2 \\ &= \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{2 \cdot 8^2}{8} = 16 \text{ kNm} \end{aligned}$$

3. KBS dengan Beban Terpusat dan Beban Merata

Cara Grafis ;



Secara analitis ;

Reaksi

$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_V \cdot L - q \cdot a \left(\frac{1}{2} a + b + c \right) - P \sin \alpha \cdot c = 0$$

$$A_V \cdot 12 - 1 \cdot 6 \left(\frac{1}{2} \cdot 6 + 4 + 2 \right) - 5\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot 2 = 0$$

$$A_V = \frac{6 \cdot 9 + 5 \cdot 2}{12} = \frac{54 + 10}{12} = \frac{64}{12}$$

$$A_V = 5,33 \text{ kN (ke atas)}$$

$$\Sigma G_V = 0$$

$$A_V + B_V - q \cdot a - P \sin \alpha = 0$$

$$5,33 + B_V - 1 \cdot 6 - 5\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} = 0$$

$$B_V = 6 + 5 - 5,33 = 5,67 \text{ kN (ke atas)}$$

$$\Sigma G_H = 0$$

$$A_H + P \cos \alpha = 0$$

$$\begin{aligned} A_H &= - P \cos \alpha = - 5\sqrt{2} \cdot 1/2 \sqrt{2} \\ &= - 5 \text{ kN (ke kiri)} \end{aligned}$$

Gaya Melintang

$$D_A = A_V = 5,33 \text{ kN}$$

$$D_C = A_V - q \cdot a = 5,33 - 1 \cdot 6 = - 0,67 \text{ kN}$$

$$D_{D \text{ kiri}} = D_C = - 0,67 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} D_{D \text{ kanan}} &= A_V - q \cdot a - P \sin \alpha = 5,33 - 6 - 5 \\ &= - 5,67 \text{ kN} \end{aligned}$$

Momen

$$M_A = 0 ; M_B = 0$$

$$\begin{aligned} M_C &= A_V \cdot a - q \cdot a \cdot \frac{1}{2} a = 5,33 \cdot 6 - 1 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 \\ &= 31,98 - 18 = 14 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$M_D = B_V \cdot c = 5,67 \cdot 2 = 11,34 \text{ kN}$$

Momen ekstrem terjadi pada D = 0

$$D_x = A_V - q \cdot x$$

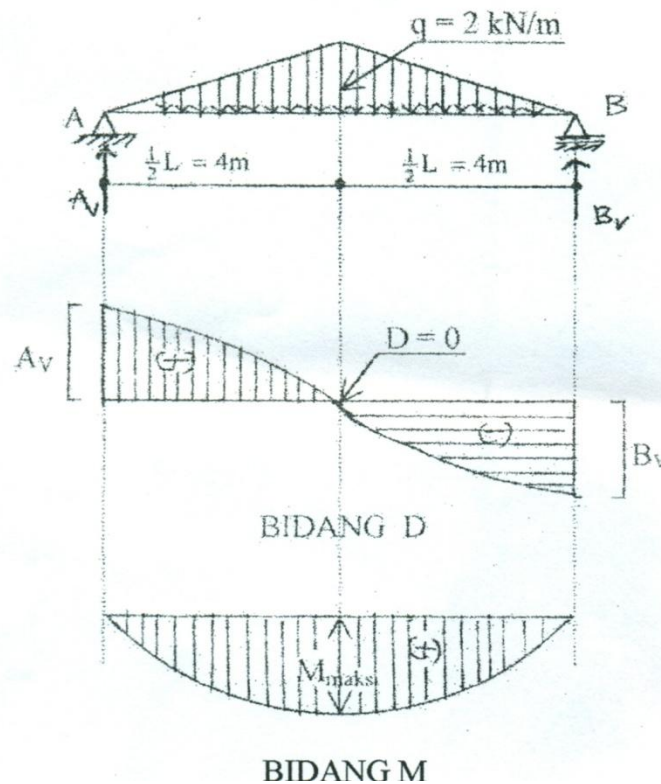
$$0 = 5,33 - 1 \cdot x$$

$$x = 5,33 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{maks}} &= A_V \cdot x - q \cdot x \cdot \frac{1}{2} x \\ &= 5,33 \cdot 5,33 - 1 \cdot 5,33 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5,33 = 14,2 \text{ kNm} \end{aligned}$$

4. KBS dengan Beban Segitiga Simetri

Cara Grafis ;



Cara Analitis ;

Reaksi

$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_v \cdot L - \frac{1}{2} L \cdot q \cdot \frac{1}{2} L = 0$$

$$A_v \cdot L - \frac{1}{4} q \cdot L^2 = 0$$

$$A_v = \frac{1}{4} q \cdot L$$

Karena bebannya simetris, maka $A_v = B_v = \frac{1}{4} q \cdot L$
 $= 4 \text{ kN (ke atas)}$

Gaya Melintang

$$D_x = \frac{1}{4} \cdot q \cdot L - \frac{q \cdot x^2}{L}$$

Merupakan garis parabola.

Momen

$$M_x = \frac{1}{4} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{q \cdot x^3}{3L} \rightarrow \text{merupakan garis lengkung}$$

$$\boxed{M_x = \frac{q \cdot x^2}{16}}$$

Momen Ekstrem

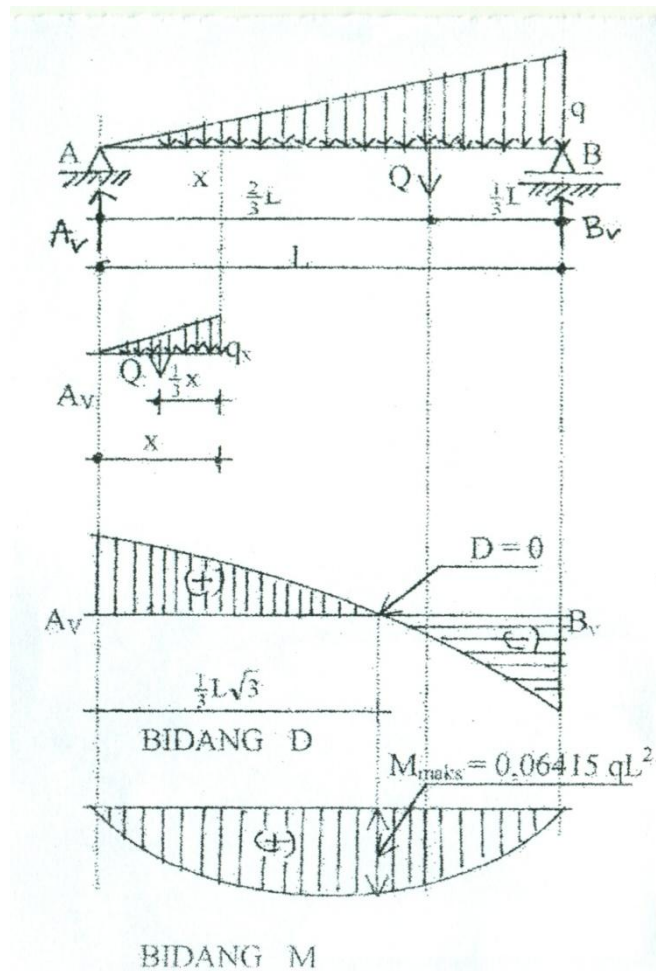
Momen ekstrem terjadi pada $D_x = 0$ atau $\frac{dM_x}{d_x} = 0$

$$\text{Jadi} = \frac{1}{4} q \cdot L - \frac{q \cdot x^2}{L} \rightarrow \boxed{x = \sqrt{\frac{1}{4} L^2}}$$

$$M_{\text{maks}} = \frac{q \cdot L^2}{12} = \frac{2 \cdot 8^2}{12} = 10,67 \text{ kNm}$$

5. KBS dengan Beban Segitiga yang Sehadap

Cara Grafis ;



Cara Analitis ;

Reaksi

$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_v \cdot L - Q \cdot \frac{1}{3} L = 0$$

$$A_v = \frac{q}{3} L = \frac{\frac{1}{2} q L}{3} = \frac{q L}{6}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-B_v \cdot L - Q \cdot \frac{2}{3} L = 0$$

$$B_V = \frac{q L}{3}$$

Gaya Melintang

Tinjau titik x sejauh x meter dari A, dengan $0 \leq x \leq L$:

$$D_x = \frac{q \cdot L}{6} - \frac{q \cdot x^2}{2L}$$

Merupakan garis parabol.

Momen

$$M_x = A_V \cdot x - \frac{q \cdot x^3}{3L} \rightarrow \text{merupakan garis lengkung}$$

$$M_x = \frac{q \cdot L \cdot x}{6} - \frac{q \cdot x^3}{6L}$$

Momen Ekstrem

Momen ekstrem terjadi pada $D_x = 0$ atau $\frac{dM_x}{dx} = 0$

$$\text{Jadi} = \frac{q \cdot L}{6} - \frac{q \cdot x^2}{2L} \rightarrow \boxed{x = \sqrt{\frac{1}{3}} L^2}$$

$$M_{\text{maks}} = 0,06415 q \cdot L^2$$

=====

Mata pelajaran Statika

Hari/ Tanggal :

Waktu : 60 menit

Sifat ujian : Close Book

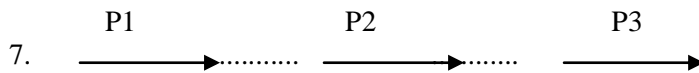
=====

Jawablah soal di bawah ini dengan tepat

1. Ilmu yang mempelajari kekuatan – kekuatan dan stabilitas dari konstruksi bangunan dan bagian – bagian dari bangunan disebut?
 - a. Konstruksi Bangunan
 - b. Statika Bangunan
 - c. Kinematika
 - d. Ilmu Statika
2. Apakah pengertian dari statika?
 - a. Cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan perilaku benda dalam keadaan diam.
 - b. Ilmu yang mempelajari gerak dari benda dan tidak mempelajari sebab - sebabnya.
 - c. Ilmu yang mempelajari gerak dan sebab - sebabnya.
 - d. Cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari macam – macam gaya dalam suatu konstruksi.
3. Sebutkan macam – macam hitungan dalam konstruksi bangunan?
 - a. Hitungan beban, hitungan gaya dan hitungan kekuatan
 - b. Hitungan dimensi, hitungan beban, dan hitungan kelenturan
 - c. Hitungan struktur dan hitungan arsitektur
 - d. Hitungan dimensi, hitungan kontrol, hitungan stabilitas dan hitungan kekuatan
4. Macam – macam gaya berdasarkan letak / posisi gaya terdiri dari apa saja?
 - a. Gaya luar dan gaya dalam
 - b. Gaya mati dan gaya hidup
 - c. Gaya gempa dan gaya angin
 - d. Gaya karena berat sendiri
5. Macam – macam gaya berdasarkan penyebabnya terdiri dari apa saja?
 - a. Gaya karena berat sendiri, gaya tarik dan gaya tekan
 - b. Gaya gempa dan gaya angin
 - c. Gaya angin, gaya lentur dan gaya tarik
 - d. Gaya karena berat sendiri, gaya angin dan gaya gempa

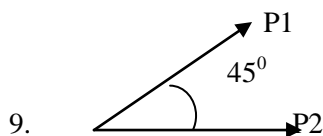
6. Gaya berdasarkan sifatnya dibagi menjadi apa saja?

- a. Gaya gempa dan gaya angin
- b. beban terpusat dan beban terbagi merata
- c. Gaya hidup dan gaya mati
- d. Gaya mati dan gaya karena berat sendiri



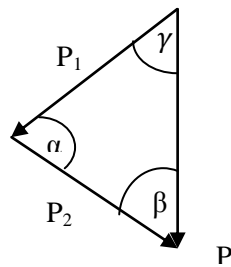
Padukan gaya – gaya kolinier satu arah diatas dengan cara analitis, jika $P1 = 10 \text{ ton}$, $P2 = 15 \text{ ton}$, $P3 = 20 \text{ ton}$. Berapakah nilai R ?

- a. 25 ton
 - b. 5 ton
 - c. 45 ton
 - d. 15 ton
8. Bagaimana prinsip yang digunakan dalam menyusun gaya ?
- a. Gaya – gaya yang dipadu tidak seimbang dengan gaya resultannya.
 - b. Gaya – gaya yang dipadu harus satu arah.
 - c. Gaya – gaya yang dipadu harus memiliki besar dan panjang yang sama.
 - d. Gaya – gaya yang dipadu harus seimbang dengan gaya resultannya.



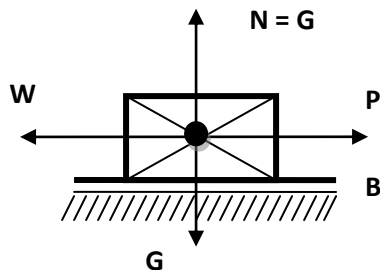
Padukan dua gaya konkuren diatas dengan metode jajaran genjang cara analitis, jika $P1 = 5 \text{ ton}$, $P2 = 8 \text{ ton}$. Berapakah nilai R ?

- a. 12,06 Ton
 - b. 13,06 Ton
 - c. 12,6 Ton
 - d. 12 Ton
10. Apakah yang dimaksud dengan menguraikan gaya itu ?
- a. Membagi gaya atau mencari besar , arah yang belum diketahui garis kerjanya.
 - b. Membagi gaya atau mencari besar, arah yang sudah diketahui garis kerjanya.
 - c. Membagi gaya menjadi dua arah dengan besar yang sama.
 - d. Membagi gaya dengan arah yang tidak ditentukan tetapi memiliki besar yang sama.



11. Dari gambar diatas diketahui gaya $P = 15 \text{ kN}$ akan dibagi menjadi dua gaya yang bergaris kerja I1 dan I2. Berapakah besar P_1 dan P_2 jika nilai $\alpha = 75^\circ$, $\beta = 75^\circ$, $\gamma = 75^\circ$ dengan cara analitis?
- 12,5 kn dan 13 kn
 - 10,98 kn dan 13,45 kn
 - 11,4 kn dan 14 kn
 - 12 kn dan 15,5 kn
12. Jika dari soal no.11 nilai $P = 25 \text{ kN}$ berapakah besar P_1 dan P_2 ?
- 18,6 kN dan 23 kN
 - 19 kN dan 22,41 kN
 - 18,3 kN dan 22,41 kN
 - 18,73 kN dan 22,81 kN

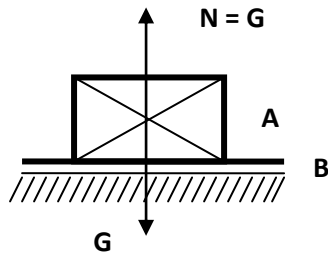
13.



Dari gambar gaya aksi dan gaya reaksi diatas didapatkan pernyataan, Kecuali?

- $N + G = 0$
 - Jumlah momen gaya – gaya terhadap titik tangkap persekutuan $z = 0$
 - $P - W = 0$
 - $N - G = 0$
14. Suatu benda A mengadakan gaya tekan pada benda B, maka benda B juga mengadakan gaya tekan pada benda A yang besarnya sama akan tetapi arahnya berlawanan dengan arah gaya tekan yang diterima oleh B. Dari pernyataan tersebut gaya tekan B yang dilakukan terhadap A disebut?
- Gaya aksi
 - Gaya gesek
 - Gaya normal
 - Gaya reaksi

15.



Perhatikan gambar diatas. Karena A dalam keadaan diam, maka lantai B akan mengadakan gaya reaksi sebesar N kg pada benda A. Dengan demikian $N = G$ kg dengan arah gaya N berlawanan dengan arah gaya G . Maka dari pernyataan itu gaya yang terjadi disebut ?

- Gaya Normal
- Gaya Reaksi
- Gaya Gesek
- Gaya Aksi

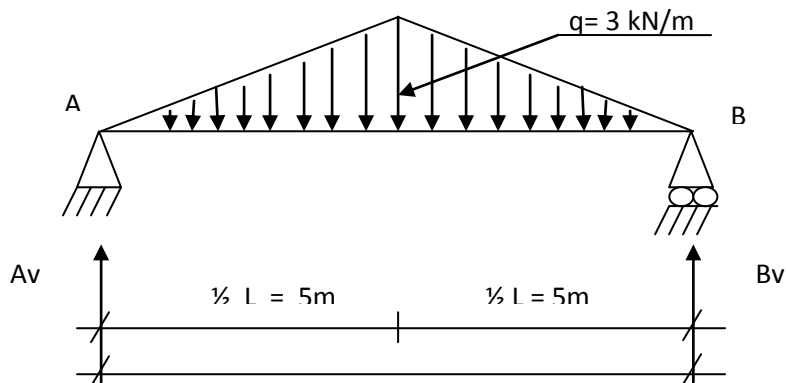
16. Apakah yang dimaksud dengan momen?

- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya pada setiap titik
- Jarak yang tegak lurus dengan garis kerja
- Hasil kali antara gaya dan jarak
- Garis kerja gaya

17. Manakah yang merupakan persamaan garis momen ?

- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x + \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2$
- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2$
- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x$
- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q$

18.



Dari gambar konstruksi balok sederhana dengan beban segitiga simetri diatas berapakah nilai M_{maks} ?

- 20 kNm
- 15 kNm
- 25 kNm

d. 22 kNm

19. Apakah pengertian dari tumpuan ?

- a. Tempat bersandarnya konstruksi dan tempat bekerjanya reaksi.
- b. Tempat bekerjanya reaksi.
- c. Sebagai tempat berdirinya suatu konstruksi.
- d. Tempat bekerjanya gaya pada suatu konstruksi bangunan.

20. Tumpuan yang dapat menerima gaya dari segala arah, tetapi tidak mampu menahan momen disebut ?

- a. Tumpuan Rol
- b. Tumpuan Jepit
- c. Tumpuan Gesek
- d. Tumpuan Sendi / Engsel

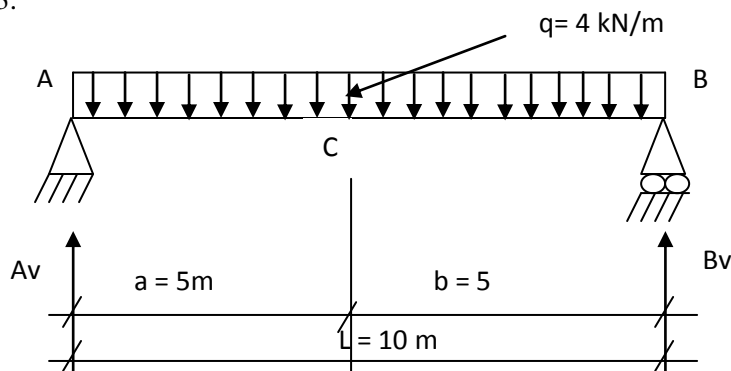
21. Konstruksi menurut jenisnya terdiri dari apa saja?

- a. Konstruksi sendi dan rol
- b. Konstruksi statis tertentu dan konstruksi statis tak tentu
- c. Konstruksi bangunan sederhana dan konstruksi bangunan mewah
- d. Konstruksi bangunan gedung dan bangunan air

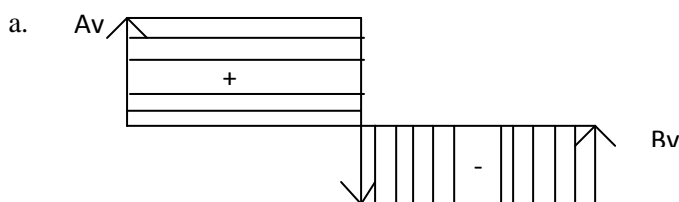
22. Apakah yang dimaksud dengan bidang momen ?

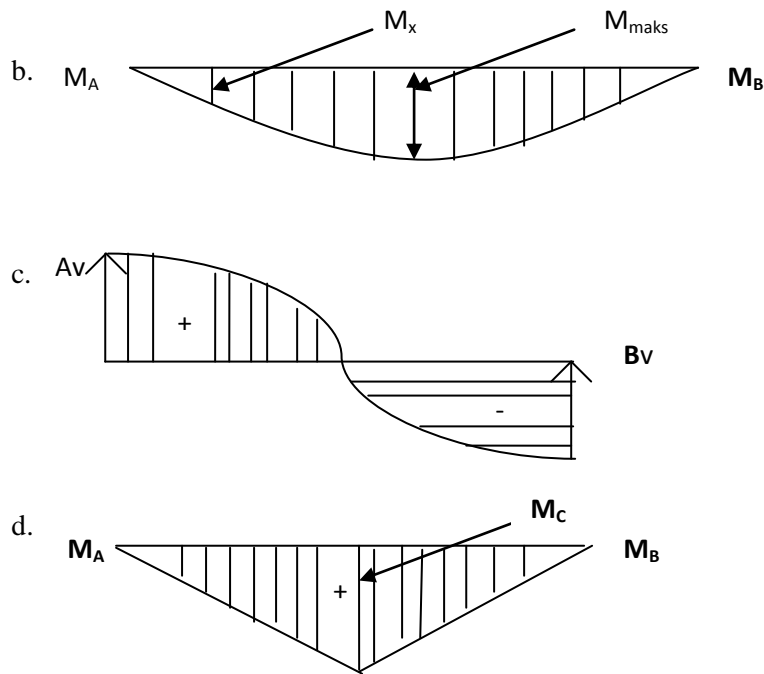
- a. Bidang Tempat bekerjanya gaya.
- b. Bidang perpaduan antara gaya yang satu dengan yang lain.
- c. Bidang yang menggambarkan besarnya momen pada setiap titik.
- d. Bidang yang digunakan untuk menentukan besar momen dari beberapa titik.

23.



Pada gambar konstruksi diatas bagaimana bentuk bidang momen?





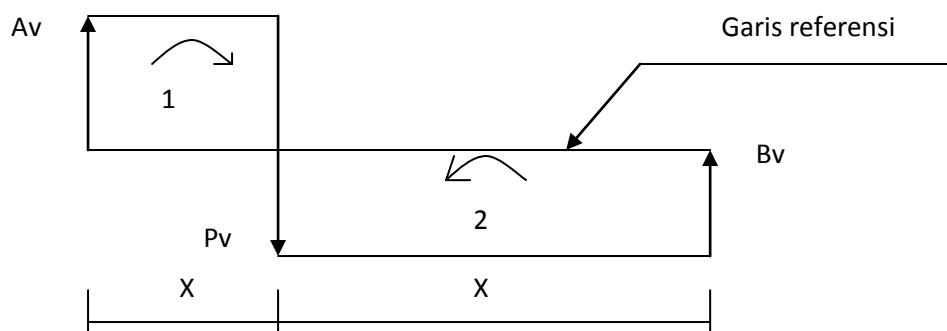
24. Gambar dari bidang momen dipengaruhi oleh apa ?

- Besar gaya yang bekerja pada konstruksi.
- Kekuatan dari konstruksi tersebut.
- Kekuatan bahan yang digunakan pada konstruksi
- Kombinasi pembebanan yang bekerja pada konstruksi tersebut.

25. Apakah yang dimaksud dengan bidang gaya lintang?

- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya melintang pada setiap titik.
- Bidang terjadinya aksi dan reaksi.
- Bidang tempat bekerjanya gaya.
- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya melintang dari segala arah.

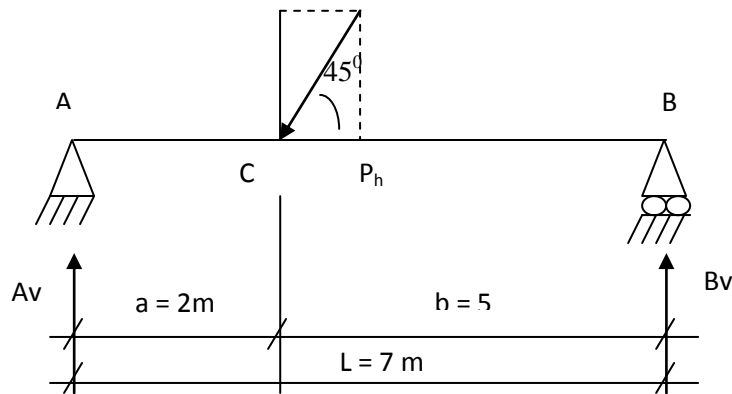
26.



Perhatikan gambar bidang gaya lintang diatas. Pada gambar tersebut ada angka 1 dan 2 biasanya di angka tersebut ada sebuah tanda apa ?

- Tanda (+) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (-) bila berada dibawah garis referensi.
- Tanda (-) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (+) bila berada dibawah garis referensi.
- Tanda (-) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (-) bila berada dibawah garis referensi.
- Tanda (+) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (+) bila berada dibawah garis referensi.

27.



Pada gambar konstruksi diatas bagaimanakah bentuk bidang lintangnya ?

-
-
-
-

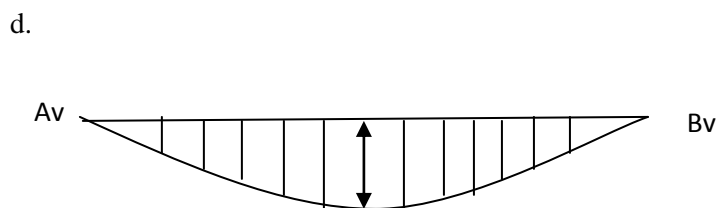
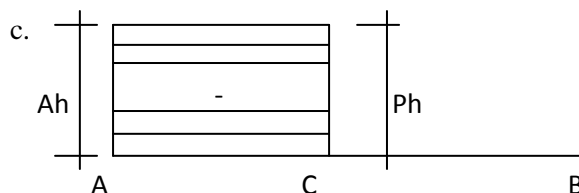
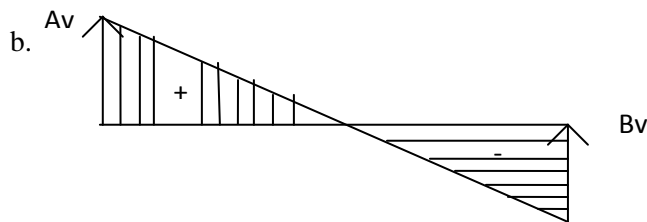
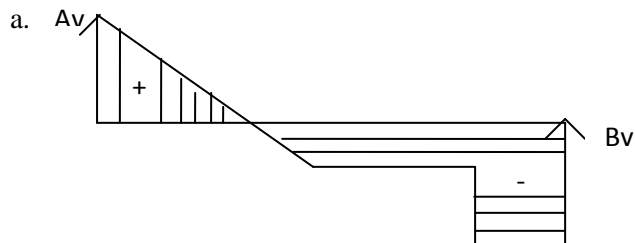
28. Apakah yang dimaksud dengan bidang gaya normal?

- Bidang yang digunakan untuk menggambar gaya dari beberapa titik.
- Bidang yang berimpit dengan gaya.
- Bidang tempat bekerjanya gaya.
- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya normal pada setiap titik.

29. Mengapa dalam menggambar bidang gaya normal perlu memperhatikan letak tumpuan sendi dan letak tumpuan rol ?

- Tumpuan rol dapat menahan gaya horisontal.
- Gaya normal hanya terjadi pada bagian balok antara tumpuan sendi dan tempat gaya horisontal bekerja.
- Tumpuan sendi tidak dapat menahan gaya horisontal.
- Gaya normal hanya terjadi pada bagian balok antara tumpuan rol dan tempat gaya horisontal bekerja.

30. Dibawah ini Yang merupakan gambar bidang normal adalah?



Kunci Jawaban:

1.B	11.B	21.B
2.A	12.C	22.C
3.D	13.A	23.B
4.A	14.D	24.D
5.D	15.A	25.A
6.C	16.C	26.A
7.C	17.B	27.A
8.D	18.C	28.D
9.A	19.A	29.B
10.B	20.D	30.C

Soal Post Test

NAMA :
KELAS :
NO :

=====

Mata pelajaran Statika

Hari/ Tanggal :
Waktu : 60 menit
Sifat ujian : Close Book

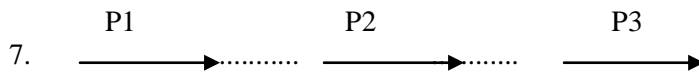
=====

Jawablah soal di bawah ini dengan tepat

1. Ilmu yang mempelajari kekuatan – kekuatan dan stabilitas dari konstruksi bangunan dan bagian – bagian dari bangunan disebut?
 - a. Konstruksi Bangunan
 - b. Statika Bangunan
 - c. Kinematika
 - d. Ilmu Statika
2. Apakah pengertian dari statika?
 - a. Cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan perilaku benda dalam keadaan diam.
 - b. Ilmu yang mempelajari gerak dari benda dan tidak mempelajari sebab - sebabnya.
 - c. Ilmu yang mempelajari gerak dan sebab - sebabnya.
 - d. Cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari macam – macam gaya dalam suatu konstruksi.
3. Sebutkan macam – macam hitungan dalam konstruksi bangunan?
 - a. Hitungan beban, hitungan gaya dan hitungan kekuatan
 - b. Hitungan dimensi, hitungan beban, dan hitungan kelenturan
 - c. Hitungan struktur dan hitungan arsitektur
 - d. Hitungan dimensi, hitungan kontrol, hitungan stabilitas dan hitungan kekuatan
4. Macam – macam gaya berdasarkan letak / posisi gaya terdiri dari apa saja?
 - a. Gaya luar dan gaya dalam
 - b. Gaya mati dan gaya hidup
 - c. Gaya gempa dan gaya angin
 - d. Gaya karena berat sendiri
5. Macam – macam gaya berdasarkan penyebabnya terdiri dari apa saja?
 - a. Gaya karena berat sendiri, gaya tarik dan gaya tekan
 - b. Gaya gempa dan gaya angin
 - c. Gaya angin, gaya lentur dan gaya tarik
 - d. Gaya karena berat sendiri, gaya angin dan gaya gempa

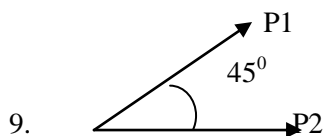
6. Gaya berdasarkan sifatnya dibagi menjadi apa saja?

- a. Gaya gempa dan gaya angin
- b. beban terpusat dan beban terbagi merata
- c. Gaya hidup dan gaya mati
- d. Gaya mati dan gaya karena berat sendiri



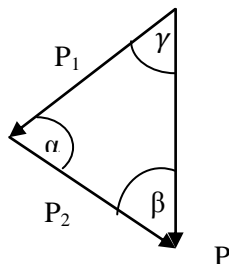
Padukan gaya – gaya kolinier satu arah diatas dengan cara analitis, jika $P1 = 10$ ton, $P2 = 15$ ton, $P3 = 20$ ton. Berapakah nilai R ?

- a. 25 ton
 - b. 5 ton
 - c. 45 ton
 - d. 15 ton
8. Bagaimana prinsip yang digunakan dalam menyusun gaya ?
- a. Gaya – gaya yang dipadu tidak seimbang dengan gaya resultannya.
 - b. Gaya – gaya yang dipadu harus satu arah.
 - c. Gaya – gaya yang dipadu harus memiliki besar dan panjang yang sama.
 - d. Gaya – gaya yang dipadu harus seimbang dengan gaya resultannya.



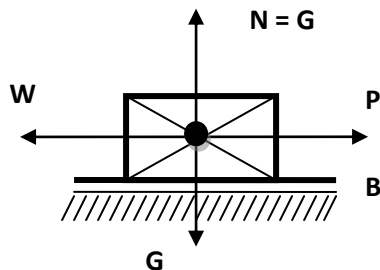
Padukan dua gaya konkuren diatas dengan metode jajaran genjang cara analitis, jika $P1 = 5$ ton, $P2 = 8$ ton. Berapakah nilai R ?

- a. 12,06 Ton
 - b. 13,06 Ton
 - c. 12,6 Ton
 - d. 12 Ton
10. Apakah yang dimaksud dengan menguraikan gaya itu ?
- a. Membagi gaya atau mencari besar , arah yang belum diketahui garis kerjanya.
 - b. Membagi gaya atau mencari besar, arah yang sudah diketahui garis kerjanya.
 - c. Membagi gaya menjadi dua arah dengan besar yang sama.
 - d. Membagi gaya dengan arah yang tidak ditentukan tetapi memiliki besar yang sama.



11. Dari gambar diatas diketahui gaya $P = 15 \text{ kN}$ akan dibagi menjadi dua gaya yang bergaris kerja I1 dan I2. Berapakah besar P_1 dan P_2 jika nilai $\alpha = 75^\circ$, $\beta = 75^\circ$, $\gamma = 75^\circ$ dengan cara analitis?
- 12,5 kn dan 13 kn
 - 15 kn dan 15 kn
 - 11,4 kn dan 14 kn
 - 12 kn dan 15,5 kn
12. Jika dari soal no.11 nilai $P = 25 \text{ kN}$ berapakah besar P_1 dan P_2 ?
- 18,6 kN dan 23 kN
 - 19 kN dan 22,41 kN
 - 25 kN dan 25 kN
 - 18,73 kN dan 22,81 kN

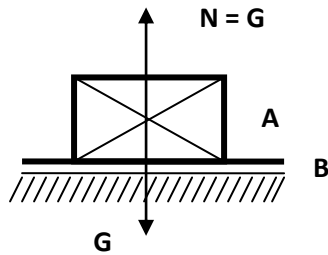
13.



Dari gambar gaya aksi dan gaya reaksi diatas didapatkan pernyataan, Kecuali?

- $N + G = 0$
 - Jumlah momen gaya – gaya terhadap titik tangkap persekutuan $z = 0$
 - $P - W = 0$
 - $N - G = 0$
14. Suatu benda A mengadakan gaya tekan pada benda B, maka benda B juga mengadakan gaya tekan pada benda A yang besarnya sama akan tetapi arahnya berlawanan dengan arah gaya tekan yang diterima oleh B. Dari pernyataan tersebut gaya tekan B yang dilakukan terhadap A disebut?
- Gaya aksi
 - Gaya gesek
 - Gaya normal
 - Gaya reaksi

15.



Perhatikan gambar diatas. Karena A dalam keadaan diam, maka lantai B akan mengadakan gaya reaksi sebesar N kg pada benda A. Dengan demikian $N = G$ kg dengan arah gaya N berlawanan dengan arah gaya G . Maka dari pernyataan itu gaya yang terjadi disebut ?

- Gaya Normal
- Gaya Reaksi
- Gaya Gesek
- Gaya Aksi

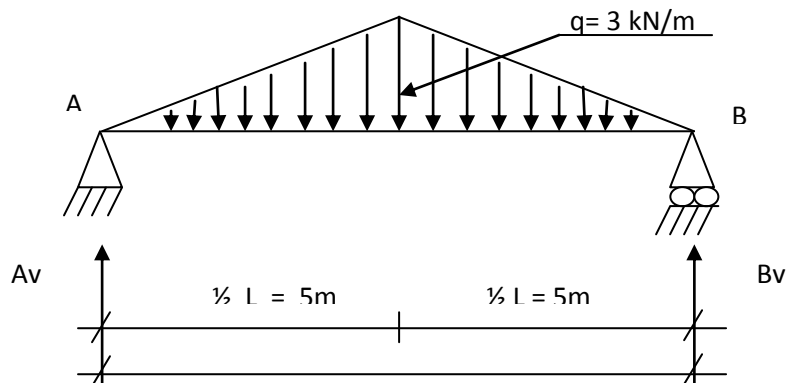
16. Apakah yang dimaksud dengan momen?

- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya pada setiap titik
- Jarak yang tegak lurus dengan garis kerja
- Hasil kali antara gaya dan jarak
- Garis kerja gaya

17. Manakah yang merupakan persamaan garis momen ?

- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x + \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2$
- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2$
- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x$
- $Mx = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q$

18.



Dari gambar konstruksi balok sederhana dengan beban segitiga simetri diatas berapakah nilai M_{maks} ?

- 20 kNm
- 15 kNm
- 25 kNm

d. 22 kNm

19. Apakah pengertian dari tumpuan ?

- a. Tempat bersandarnya konstruksi dan tempat bekerjanya reaksi.
- b. Tempat bekerjanya reaksi.
- c. Sebagai tempat berdirinya suatu konstruksi.
- d. Tempat bekerjanya gaya pada suatu konstruksi bangunan.

20. Tumpuan yang dapat menerima gaya dari segala arah, tetapi tidak mampu menahan momen disebut ?

- a. Tumpuan Rol
- b. Tumpuan Jepit
- c. Tumpuan Gesek
- d. Tumpuan Sendi / Engsel

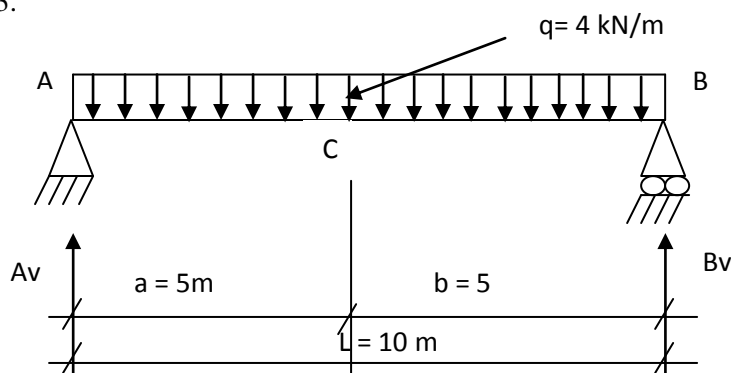
21. Konstruksi menurut jenisnya terdiri dari apa saja?

- a. Konstruksi sendi dan rol
- b. Konstruksi statis tertentu dan konstruksi statis tak tentu
- c. Konstruksi bangunan sederhana dan konstruksi bangunan mewah
- d. Konstruksi bangunan gedung dan bangunan air

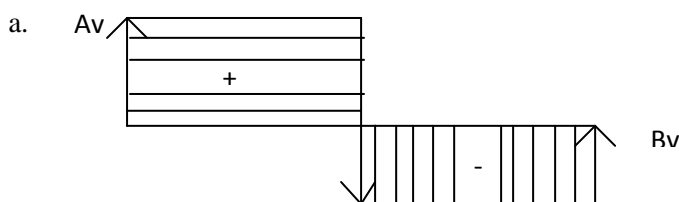
22. Apakah yang dimaksud dengan bidang momen ?

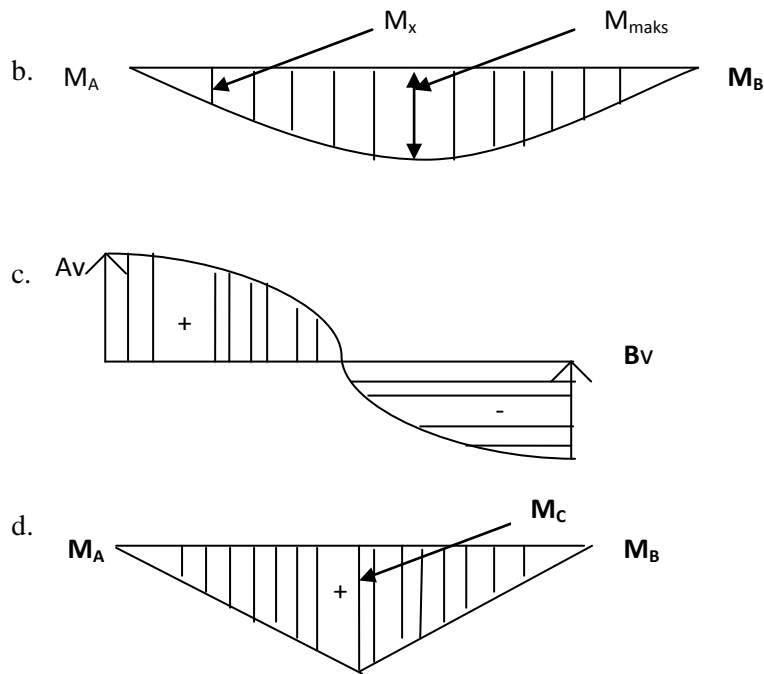
- a. Bidang Tempat bekerjanya gaya.
- b. Bidang perpaduan antara gaya yang satu dengan yang lain.
- c. Bidang yang menggambarkan besarnya momen pada setiap titik.
- d. Bidang yang digunakan untuk menentukan besar momen dari beberapa titik.

23.



Pada gambar konstruksi diatas bagaimana bentuk bidang momen?





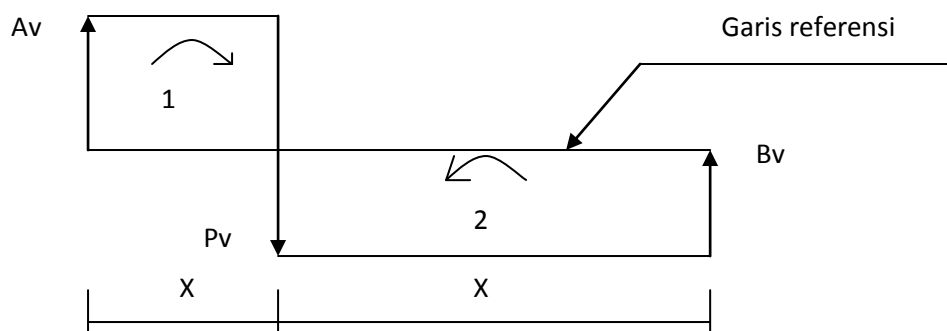
24. Gambar dari bidang momen dipengaruhi oleh apa ?

- Besar gaya yang bekerja pada konstruksi.
- Kekuatan dari konstruksi tersebut.
- Kekuatan bahan yang digunakan pada konstruksi
- Kombinasi pembebanan yang bekerja pada konstruksi tersebut.

25. Apakah yang dimaksud dengan bidang gaya lintang?

- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya melintang pada setiap titik.
- Bidang terjadinya aksi dan reaksi.
- Bidang tempat bekerjanya gaya.
- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya melintang dari segala arah.

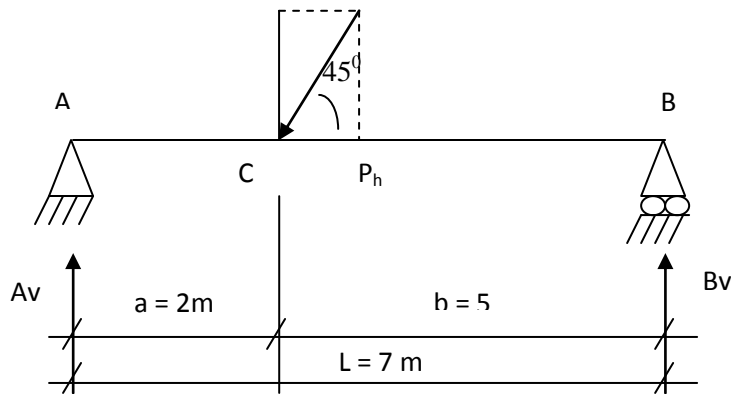
26.



Perhatikan gambar bidang gaya lintang diatas. Pada gambar tersebut ada angka 1 dan 2 biasanya di angka tersebut ada sebuah tanda apa ?

- Tanda (+) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (-) bila berada dibawah garis referensi.
- Tanda (-) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (+) bila berada dibawah garis referensi.
- Tanda (-) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (-) bila berada dibawah garis referensi.
- Tanda (+) pada bidang D yang terletak diatas garis referensi dan tanda (+) bila berada dibawah garis referensi.

27.



Pada gambar konstruksi diatas bagaimanakah bentuk bidang lintangnya ?

-
-
-
-

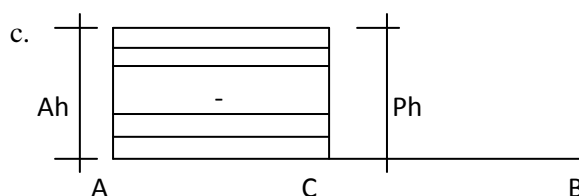
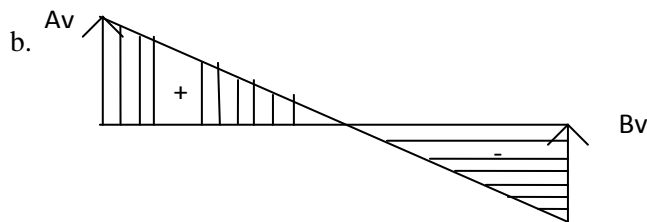
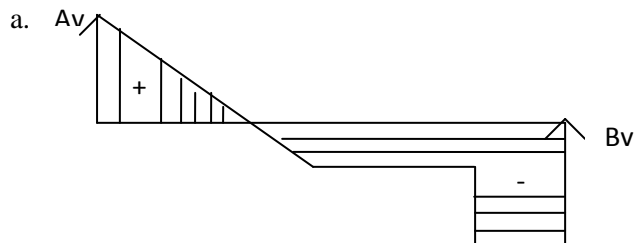
28. Apakah yang dimaksud dengan bidang gaya normal?

- Bidang yang digunakan untuk menggambar gaya dari beberapa titik.
- Bidang yang berimpit dengan gaya.
- Bidang tempat bekerjanya gaya.
- Bidang yang menggambarkan besarnya gaya normal pada setiap titik.

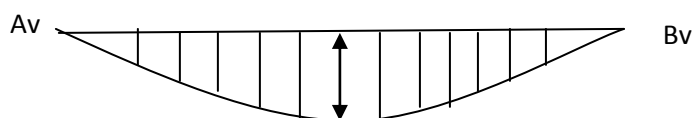
29. Mengapa dalam menggambar bidang gaya normal perlu memperhatikan letak tumpuan sendi dan letak tumpuan rol ?

- Tumpuan rol dapat menahan gaya horisontal.
- Gaya normal hanya terjadi pada bagian balok antara tumpuan sendi dan tempat gaya horisontal bekerja.
- Tumpuan sendi tidak dapat menahan gaya horisontal.
- Gaya normal hanya terjadi pada bagian balok antara tumpuan rol dan tempat gaya horisontal bekerja.

30. Dibawah ini Yang merupakan gambar bidang normal adalah?



d.



Kunci Jawaban:

1.B	11.B	21.B
2.A	12.C	22.C
3.D	13.A	23.B
4.A	14.D	24.D
5.D	15.A	25.A
6.C	16.C	26.A
7.C	17.B	27.A
8.D	18.C	28.D
9.A	19.A	29.B
10.B	20.D	30.C

Nilai Kelas Kontrol

Mata Pelajaran : Statika Bangunan

Kompetensi Keahlian : Teknik Kerja Kayu

Kelas : X. KK

No	Nama	PRE TEST	POST TEST
		NILAI PRE TEST	NILAI POST TEST
1	AHMAD KRESNA BHAKTI NUGROHO	37.00	77.00
2	AJI MAS SAID	33.00	77.00
3	ANDRIYADI BAGUS PRAKOSO	57.00	80.00
4	ARIEF LAILATUL KHUSUUF IMAN	33.00	77.00
5	ARSYAD IKAREZ KEDO	23.00	67.00
6	AUDI PAMUNGKAS DIKY SAPUTRA	17.00	67.00
7	BAGAS ABDUL ALKARIS	20.00	73.00
8	BELVAN NUGRO PRAKOSO	17.00	77.00
9	ERFIN DWI KRISNANTO	60.00	73.00
10	FAUZAN MAS'UD	67.00	67.00
11	FEBRI DANAR SURYA	60.00	67.00
12	ION PRADANA PAHER	60.00	70.00
13	JOANNES CHRISDANTO SURYA PUTRA	80.00	67.00
14	JOHAN SETIAWAN	47.00	63.00
15	MERAH RIDHA TAWARNATE	80.00	83.00
16	MUHAMMAD NOVIYANTO	63.00	73.00
17	NOVELITA PUTRI NUR INDAH	77.00	70.00
18	O'DIAZ YUDHISTIRA	50.00	67.00
19	RIFALDY ADE SAPUTRA	20.00	73.00
20	SIGIT NUGROHO	67.00	73.00
21	SURYA WIBOWO	40.00	70.00
22	SYAIFUL BAKHRI	43.00	70.00
23	UMAR HAIDAR ALI	43.00	63.00
24	WANTI ROHMAH	70.00	70.00
25	YUFINDA FAHREZA	70.00	90.00
26	ZUBAIDAH	43.00	67.00

Nilai Kelas Eksperimen

Mata Pelajaran : Statika Bangunan

Kompetensi Keahlian : Teknik Gambar Bangunan

Kelas : X. TGB 2

No	Nama	PENILAIAN	
		NILAI PRE TEST	NILAI POST TEST
1	DWIKI HERMAWAN	53.00	90.00
2	DWITA FLORENTINA HASIBUAN	37.00	77.00
3	EKSAN DWI CAHYONO	50.00	87.00
4	ELGA SURYA ANGGITO	53.00	80.00
5	ENDIN MOREND	40.00	83.00
6	ERIN MARTINO PUTRA	37.00	77.00
7	ERWIN GAUTAMA PUTRA	50.00	87.00
8	FAJAR KURNIAWAN	13.00	83.00
9	FATHONI MIFTAHUDDIN	40.00	67.00
10	FEBRI HARYADI	43.00	80.00
11	FEBRIANA KUSUMAWARDANI	47.00	97.00
12	FIKRI NUR HUDA	60.00	83.00
13	FIRKY YOGASWARA	50.00	67.00
14	FITRIA JANTI WIDIANINGRUM	53.00	80.00
15	FITRIA NURAHMAH	57.00	87.00
16	FUAD NOOR WAHYUDIANTO	57.00	87.00
17	HANIFA SALSABILA	80.00	73.00
18	HARIS FATKHUROHMAN	67.00	97.00
19	HENDRI KURNIAWAN GARDANA	33.00	77.00
20	HIRWAN KURNIAWAN	30.00	77.00
21	IKSAN PRAMBUDI TAMA	53.00	67.00
22	ILYAS ELANG MULIA YONDIKA	33.00	67.00
23	JOKO HARTONO	43.00	63.00
24	JOKO PAMUNGKAS	33.00	80.00
25	KHARISMA DEWA BAGUS	60.00	93.00
26	KHOIRUNNISA LUBIS	20.00	93.00
27	LARAS ISNAINI ROMADHONI	37.00	77.00
28	LIAN ANGGRAINI	50.00	63.00
29	LINA WIDI ASTUTI	80.00	80.00
30	MARETA AGIL SYAHITA	50.00	87.00
31	MUHAMMAD ANDHIKA RAMADHAN	37.00	80.00

TABEL KONVERSI DAN ANALISIS VALIDITAS ITEM PERTANYAAN

No.	Nama Responden	Skor Item																														ΣY	ΣY ²	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	AHMAD KRESNA BHAKTI NUGROHO	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	11	121	
2	AJI MAS SAID	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	100	
3	ANDRIYADI BAGUS PRAKOSO	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	17	289	
4	ARIEF LAILATUL KHUSUUF IMAN	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100	
5	ARSYAD IKAREZ KEDO	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	49	
6	AUDI PAMUNGKAS DIKY SAPUTRA	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
7	BAGAS ABDUL ALKARIS	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36	
8	BELVAN NUGRO PRAKOSO	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	25
9	ERFIN DWI KRISNANTO	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	18	324	
10	FAUZAN MAS'UD	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	20	400
11	FEBRI DANAR SURYA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	18	324
12	ION PRADANA PAHER	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	18	324
13	JOANNES CHRISDANTO SURYA PUTRA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	24	576
14	JOHAN SETIAWAN	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	14	196
15	MERAH RIDHA TAWARNATE	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	24	576
16	MUHAMMAD NOVIYANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	19	361
17	NOVELITA PUTRI NUR INDAH	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23	529
18	ODIAZ YUDHISTIRA	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	15	225
19	RIFALDY ADE SAPUTRA	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
20	SIGIT NUGROHO	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20	400
21	SURYA WIBOWO	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12	144
22	SYAIFUL BAKHRI	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	13	169
23	UMAR HAIDAR ALI	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	169
24	WANTI ROHMAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	21	441
25	YUFINDA FAHREZA	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	21	441
26	ZUBAIDAH	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	13	169
ΣX		18	16	14	20	20	12	14	18	13	11	8	10	8	12	7	20	12	13	17	11	11	14	16	9	10	11	5	17	8	8	383	6549	
ΣX ²		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ΣXY		291	263	245	323	326	211	241	299	221	194	151	183	150	218	133	325	207	204	248	202	191	215	281	171	176	204	104	283	144	145			
r _{xy}		0.365	0.365	0.506	0.439	0.485	0.447	0.454	0.478	0.384	0.421	0.468	0.478	0.454	0.539	0.439	0.470	0.395	0.163	-0.033	0.527	0.382	0.115	0.606	0.526	0.384	0.553	0.501	0.446	0.369	0.383			
r _{tabel (1%)}		0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361		
Validitas		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	TV	TV	V	V	TV	V	V	V	V	V	V	V	V	V		

DATA REABILITAS

No.	Nama Responden	Skor Item																														Skor Total (x)	x²	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	AHMAD KRESNA BHAKTI NUGROHO	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	11	121	
2	AJI MAS SAID	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	100	
3	ANDRIYADI BAGUS PRAKOSO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	17	289	
4	ARIEF LAILATUL KHUSUUF IMAN	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100	
5	ARSYAD IKAREZ KEDO	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	49	
6	AUDI PAMUNGKAS DIKY SAPUTRA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
7	BAGAS ABDUL ALKARIS	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36	
8	BELVAN NUGRO PRAKOSO	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	25	
9	ERFIN DWI KRISNANTO	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	18	324
10	FAUZAN MAS'UD	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	20	400	
11	FEBRI DANAR SURYA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	18	324	
12	ION PRADANA PAHER	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	18	324
13	JOANNES CHRISDANTO SURYA PUTRA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	24	576
14	JOHAN SETIAWAN	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	14	196
15	MERAH RIDHA TAWARNATE	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	24	576
16	MUHAMMAD NOVIYANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	19	361	
17	NOVELITA PUTRI NUR INDAH	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	23	529
18	ODIAZ YUDHISTIRA	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	15	225
19	RIFALDY ADE SAPUTRA	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
20	SIGIT NUGROHO	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400	
21	SURYA WIBOWO	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	144
22	SYAIFUL BAKHRI	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	13	169
23	UMAR HAIDAR ALI	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	169
24	WANTI ROHMAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	21	441	
25	YUFINDA FAHREZA	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	21	441
26	ZUBAIDAH	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	13	169
Np =		18	16	14	20	20	12	14	18	13	11	8	10	8	12	7	20	12	13	17	11	11	14	16	9	10	11	5	17	8	8	383	6549	
p =		0.69	0.62	0.54	0.77	0.77	0.46	0.54	0.69	0.50	0.42	0.31	0.38	0.31	0.46	0.27	0.77	0.46	0.50	0.65	0.42	0.42	0.54	0.62	0.35	0.38	0.42	0.19	0.65	0.31	0.31			
q =(1-p) =		0.31	0.38	0.46	0.23	0.23	0.54	0.46	0.31	0.50	0.58	0.69	0.62	0.69	0.54	0.73	0.23	0.54	0.50	0.35	0.58	0.58	0.46	0.38	0.65	0.62	0.58	0.81	0.35	0.69	0.69			
pq =		0.213	0.24	0.25	0.18	0.18	0.25	0.25	0.21	0.25	0.24	0.21	0.24	0.21	0.25	0.2	0.18	0.25	0.25	0.23	0.24	0.24	0.25	0.24	0.23	0.24	0.24	0.16	0.23	0.21	0.21	4.511834		

$$\begin{aligned}
 x_i^2 &= 907.12 \\
 S_i^2 &= 34.889 \\
 r_{11} \text{REABILITAS KR 30} &= 0.917 \text{ (Reliabilitas kuat)}
 \end{aligned}$$

$$S_i^2 = \frac{x_i^2}{n}$$

$$x_i^2 = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right]$$

PENGUJIAN NORMALITAS DATA *PRE-TEST* DENGAN CHI KUADRAT

Tabel Analisis Uji Normalitas Pretest Kelas Kontrol

Interval	f _o	f _h	f _o - f _h	(f _o - f _h) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
13 - 23	2	0.70	1.30	1.68	2.40
24 - 34	5	3.47	0.53	2.35	0.68
35 - 45	6	8.83	-2.83	8.01	0.91
46 - 56	6	8.83	-2.83	8.01	0.91
57 - 67	5	3.47	1.53	2.35	0.68
68 - 78	2	0.70	1.30	1.68	2.40
	26	26.00	0.00	24.07	7.97

Menentukan kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 26$$

K = **5,669** dibulatkan menjadi **6**

Menentukan panjang kelas

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{interval kelas}}$$

$$= \frac{80 - 17}{6} = 11,167 \text{ dibulatkan } 11$$

Tabel Analisis Uji Normalitas Pretest Kelas Eksperimen

Interval	f _o	f _h	f _o - f _h	(f _o - f _h) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
13 - 23	2	0,84	1,16	1,35	1,62
24 - 34	4	4,14	-0,14	0,02	0,00
35 - 45	8	10,53	-2,53	6,39	0,61
46 - 56	10	10,53	-0,53	0,28	0,03
57 - 67	5	4,14	0,86	0,75	0,18
68 - 78	2	0,84	1,16	1,35	1,62
	31	31,00	0,00	10,14	4,05

Menentukan kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 26$$

K = **5,669** dibulatkan menjadi **6**

Menentukan panjang kelas

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{interval kelas}}$$

$$= \frac{80 - 13}{6} = 11,167 \text{ dibulatkan } 11$$

PENGUJIAN NORMALITAS DATA *POST-TEST* DENGAN CHI KUADRAT

Tabel Analisis Uji Normalitas Posttest Kelas Kontrol

Interval	f _o	f _h	f _o - f _h	(f _o - f _h) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
60-64	2	0,70	1,30	1,68	2,40
65-69	7	3,47	3,53	12,47	3,60
70-74	10	8,83	1,17	1,37	0,16
80-84	4	8,83	-4,83	23,33	2,64
85-89	2	3,47	-1,47	2,16	0,62
85-89	1	0,70	0,30	0,09	0,13
	26	26,00	0,00	41,10	9,54

Menentukan kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 26$$

$$K = \mathbf{5,669} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{6}$$

Menentukan panjang kelas

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{interval kelas}}$$

$$= \frac{87 - 60}{6} = \mathbf{4,5} \text{ dibulatkan } \mathbf{5}$$

Tabel Analisis Uji Normalitas Posttest Kelas Eksperimen

Interval	f _o	f _h	f _o - f _h	(f _o - f _h) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
60 - 65	2	0,84	1,16	1,35	1,62
66 - 71	4	4,14	-0,14	0,02	0,00
72 - 77	6	10,53	-4,53	20,50	1,95
78 - 83	9	10,53	-1,53	2,33	0,22
84 - 89	8	4,14	3,86	14,94	3,61
90 - 95	2	0,84	1,16	1,35	1,62
	31	31,00	0,00	40,49	9,02

Menentukan kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 26$$

$$K = \mathbf{5,669} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{6}$$

Menentukan panjang kelas

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{interval kelas}}$$

$$= \frac{97 - 63}{6} = \mathbf{5,67} \text{ dibulatkan } \mathbf{6}$$

**DATA PERBANDINGAN
KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN**

Kelas Kontrol				Kelas Eksperimen			
Subjek	Pre-test	Post-Test	Gain	Subjek	Pre-test	Post-Test	Gain
(N)	(x ₁)	(x ₂)	(x)	(N)	(y ₁)	(y ₂)	(y)
1	37	77	40	1	53	90	37
2	33	77	43	2	37	77	40
3	57	80	23	3	50	87	37
4	33	77	43	4	53	80	27
5	23	67	43	5	40	83	43
6	17	67	50	6	37	77	40
7	20	73	53	7	50	87	37
8	17	77	60	8	13	83	70
9	60	73	13	9	40	67	27
10	67	67	0	10	43	80	37
11	60	67	7	11	47	97	50
12	60	70	10	12	60	83	23
13	80	67	13	13	50	67	17
14	47	63	17	14	53	80	27
15	80	83	3	15	57	87	30
16	63	73	10	16	57	87	30
17	77	70	7	17	80	73	7
18	50	67	17	18	67	97	30
19	20	73	53	19	33	77	43
20	67	73	7	20	30	77	47
21	40	70	30	21	53	67	13
22	43	70	27	22	33	67	33
23	43	63	20	23	43	63	20
24	70	70	0	24	33	80	47
25	70	90	20	25	60	93	33
26	43	67	23	26	20	93	73
				27	37	77	40
				28	50	63	13
				29	80	80	0
				30	50	87	37
				31	37	80	43
26	1,277	1,870	593		1,447	2,483	1,037
mean	49.10	71.92	22.82		46.67	80.11	33.44
SD	20.08	6.27	20.24		14.78	9.37	16.63

UJI HOMOGENITAS NILAI *PRETEST* PRESTASI KELAS EKSPERIMENDAN KELAS KONTROL

1. Harga *F* hitung

Varians (kuadrat simpangan baku) data *pretest* kelas Kontrol = 20,08

Varians (kuadrat simpangan baku) data *pretest* kelas Eksperimen = 14,78

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} = \frac{20,08}{14,78} = 1,36$$

2. Harga *F* tabel

dk pembilang = 26 - 1 = 25

dk penyebut = 31 - 1 = 30

Berdasarkan tabel *F* dengan dk pembilang 25 dan dk penyebut 30

Taraf kesalahan 5%, maka diketahui harga *F* tabel = 1,84

taraf kesalahan 1%, maka diketahui harga *F* tabel = 2,39

3. Kesimpulan

Harga *F* hitung lebih kecil dari harga *F* tabel untuk taraf kesalahan 5%

maupun 1% (= 1,36 < 1,84 < 2,39); makadapat disimpulkan varians data *pretest* homogen.

Pretest

Independent Samples Test

		Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									Interval of the	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	4.995	.029	.533	55	.596	2.4702	4.6350	-6.8185	11.7589
	Equal variances not assumed			.519	45.158	.606	2.4702	4.7592	-7.1145	12.0549

Post test

Independent Samples Test

		Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									Interval of the	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	1.36	.081	-3.823	55	.000338	-8.2320	2.1532	-12.5472	-3.9169
	Equal variances not assumed			-3.957	52.471	.000229	-8.2320	2.0801	-12.4052	-4.0588

FOTO DOKUMENTASI





LEMBAR DISPOSISI

INDEKS:	KODE	NO. URUT	TGL. PENYELESAIAN
Penelitian	070	152	

PERIHAL / ISI RINGKAS:

izin penelitian

ASAL SURAT	TGL	NOMOR	LAMPIRAN
UNY	20/2-14	463/UN/34-15/ PL/2014	

DIAJUKAN / DITERUSKAN
KEPADA:

Jh. G. Bulet i.

INFORMASI / INSTRUKSI

Mohon berkenan membantu pelaksanaan penelitian ini;
 dgn. catatan :

1. Tidak mengganggu kelas.
2. Gbk. menyerahkan proposal penelitiannya.
3. setelah selesai, gbk. bersedia (wajib) mengumpulkan (catatan) hasil laporan hasil-nya utbk. dokumen sekolah.

Trims.

24/2-14.
Juni

Kepada: Jh. IG Betty
(KPTB)

Mohon berkenan untuk membantu keterlaksanaan penelitian atas nama mahasiswa terlampir

Nwun

24/2-14.
- Juni
Ordo 2-7



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/VI/453/2/2014

Jenis Surat : DEKAN FAKULTAS TEKNIK
Tanggal : 20 FEBRUARI 2014

Nomor : 463/UN.34.15/PL/2014
Perihal : IJIN PENELITIAN/RISET

- Ingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJUKUR untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : NOVI MEGA NIRWANA NIP/NIM : 08505244010
Alamat : FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Judul : EFEKTIVITAS METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIVE GROUP INVESTIGATION (GI) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR STATIKA SISWA KELASX PROGRAM KEAHLIAN KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK N 3 YOGYAKARTA
Kategori : DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
Masa Berlaku : 20 FEBRUARI 2014 s/d 20 MEI 2014

Pada Ketentuan

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 20 FEBRUARI 2014

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Heny Susilowati, SH
NIP. 19580120 198503 2 003

Revisi

GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
DEKAN FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
) YANG BERSANGKUTAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

24/01/2014 6:54:00



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 463/UN34.15/PL/2014
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

20 Februari 2014

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa Dan Perlindungan Masyarakat Provinsi DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Badan KESBANGLINMAS Propinsi DIY
3. Walikota DIY c.q. Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Walikota Yogyakarta
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
5. SMK N 3 YOGYAKARTA

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperatif Group Investigation (GI) Untuk meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Novi Mega Nirwana	08505244010	Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan	SMK N 3 YOGYAKARTA

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP : 19640822 198812 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 21 Februari 2014 sampai dengan selesai.
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

SURAT PERMOHONAN SOAL PRE TEST DAN POST TEST

Kepada :

Yth Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.
Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Di tempat

Dengan hormat,

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Novi Mega Nirwana
NIM : 08505244010
Prodi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Fakultas : Teknik

adalah mahasiswa yang sedang menyusun proposal penelitian dengan judul “Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta”. Kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk memberi masukan instrumen penelitian dalam Tugas Akhir Skripsi (TAS) saya yang berupa soal. Soal tersebut digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa disekolahnya selama proses belajar mengajar.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas kesediaan dan perhatian Bapak saya ucapkan terima kasih

Dosen Pembimbing



Drs. Agus Santoso, M.Pd.

NIP. 19640822 198812 1 002

Yogyakarta, 21 Januari 2014

Mahasiswa



Novi Mega Nirwana

NIM. 08505244010

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada :

Yth Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.
Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Di tempat

Dengan hormat,

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Novi Mega Nirwana
NIM : 08505244010
Prodi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Fakultas : Teknik

adalah mahasiswa yang sedang menyusun proposal penelitian dengan judul "Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperative *Group Investigation* (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta". Kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk memberi masukan instrumen penelitian dalam Tugas Akhir Skripsi (TAS) saya yang berupa soal. Soal tersebut digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa disekolahnya selama proses belajar mengajar.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas kesediaan dan perhatian Bapak saya ucapkan terima kasih


Yogyakarta, 22 Januari 2014

Mahasiswa

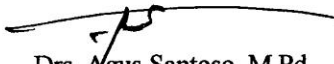

Novi Mega Nirwana
NIM. 08505244010

Mengetahui,

Kaprodi Jurusan Teknik Sipil


Dr. Amat Jaedun, M.Pd
NIP. 19610808 198601 1 001

Dosen Pembimbing


Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP. 19640822 198812 1 002

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.

NIP : 19611217 198601 1 001

Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul "Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta" dari mahasiswa:

Nama : Novi Mega Nirwana

NIM : 08505244010

Telah siap / ~~belum siap~~*) digunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan dalam penelitian, dengan catatan sebagai berikut:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Demikian surat ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 3 Maret 2014

Dosen



Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.

NIP. 19611217 198601 1 001

*) Coret yang tidak perlu

SURAT PERMOHONAN SOAL PRE TEST DAN POST TEST

Kepada :

Yth Drs. Suparman, M.Pd.

Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Di tempat

Dengan hormat,

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Novi Mega Nirwana

NIM : 08505244010

Prodi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Fakultas : Teknik

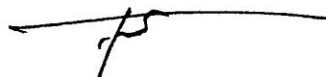
adalah mahasiswa yang sedang menyusun proposal penelitian dengan judul "Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperative *Group Investigation* (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta". Kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk memberi masukan instrumen penelitian dalam Tugas Akhir Skripsi (TAS) saya yang berupa soal. Soal tersebut digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa disekolahnya selama proses belajar mengajar.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas kesediaan dan perhatian Bapak saya ucapkan terima kasih

Yogyakarta, 21 Januari 2014

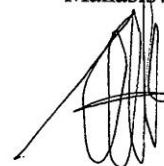
Dosen Pembimbing

Mahasiswa



Drs. Agus Santoso, M.Pd.

NIP. 19640822 198812 1 002



Novi Mega Nirwana

NIM. 08505244010

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada :

Yth Drs. Suparman, M.Pd.
Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Di tempat

Dengan hormat,

Yang bertandatangan dibawah ini:

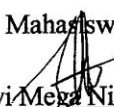
Nama : Novi Mega Nirwana
NIM : 08505244010
Prodi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Fakultas : Teknik

adalah mahasiswa yang sedang menyusun proposal penelitian dengan judul “Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperative *Group Investigation* (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta”. Kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk memberi masukan instrumen penelitian dalam Tugas Akhir Skripsi (TAS) saya yang berupa soal. Soal tersebut digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa disekolahnya selama proses belajar mengajar.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas kesediaan dan perhatian Bapak saya ucapkan terima kasih


Yogyakarta, 22 Januari 2014

Mahasiswa

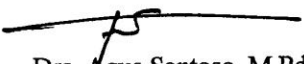

Novi Mega Nirwana
NIM. 08505244010

Mengetahui,

Kaprodi Jurusan Teknik Sipil


Dr. Amat Jaedun, M.Pd
NIP. 19610808 198601 1 001

Dosen Pembimbing


Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP. 19640822 198812 1 002

SURAT KETERANGAN SOAL PRE TEST DAN POST TEST

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Drs. Suparman, M.Pd.

NIP : 19550715 198003 1 006

Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul “Efektifitas Metode Pembelajaran Kooperative *Group Investigation* (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Program Keahlian Konstruksi Bangunan di SMK N 3 Yogyakarta” dari mahasiswa:

Nama : Novi Mega Nirwana

NIM : 08505244010

Telah siap / ~~belum siap~~*) digunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan dalam penelitian, dengan catatan sebagai berikut:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Demikian surat ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 7 Januari 2014

Dosen



Drs. Suparman, M.Pd.

NIP. 19550715 198003 1 006

*) Coret yang tidak perlu