

**PENERAPAN PERANGKAT PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM PADA
MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK DI SMK N 1 MAGELANG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk
Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

TIYAS DWI SETIAWAN

NIM 13503241020

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2017

PENERAPAN PERANGKAT PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK DI SMK N 1 MAGELANG

Oleh:

Tiyas Dwi Setiawan

NIM 13503241020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui prestasi belajar siswa kelompok kontrol dan kelompok *treatment* pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran aluminium, (2) mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa kelompok kontrol dan *treatment* setelah mendapatkan perlakuan, (3) mengetahui perbedaan prestasi belajar siswa kelompok kontrol dan *treatment* setelah mendapatkan perlakuan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *Pre Test Post Test Control Group Design* yang membandingkan kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*. Populasi penelitian ini kelas X Teknik Pemesinan SMK N 1 Magelang dengan jumlah 126 siswa yang terbagi menjadi 4 kelas. Sampel dipilih dengan metode *sampling insidental*. Sampel yang terpilih yaitu kelas X MC dan X MA. Pengumpulan data menggunakan metode observasi dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah Uji Tanda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Prestasi belajar siswa kelompok kontrol setelah diberikan tindakan yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebanyak 10 siswa dari 31, sedangkan prestasi belajar kelompok *treatment* setelah diberikan tindakan yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebanyak 30 siswa dari 31 siswa dengan nilai kriteria ketuntasan minimal 75; (2) rata-rata prestasi belajar kelompok *treatment* lebih baik daripada kelompok kontrol yang tidak menerapkan perangkat praktik pengecoran aluminium (kelompok *treatment*: 82,78 > kelompok kontrol: 72,43), dengan peningkatan rata-rata prestasi belajar kelompok *treatment* lebih tinggi 12% daripada kelompok kontrol, dimana kenaikan rata-rata kelas *treatment* 37% sedangkan kelompok kontrol hanya 25%; (3) terdapat perbedaan prestasi belajar siswa kelompok *treatment* yang menerapkan perangkat praktik pengecoran aluminium dan kelompok kontrol yang hanya diberikan teori pengecoran aluminium di ruang kelas. Perbedaan ditunjukkan dengan hasil Uji Tanda yang menyatakan h hitung lebih kecil dari harga h tabel (h hitung : 4 < h tabel : 9) pada taraf $\alpha = 0,05$. Dengan demikian penerapan perangkat praktik pengecoran aluminium pada mata pelajaran teknologi mekanik di SMK N 1 Magelang memberikan dampak positif terhadap prestasi hasil belajar siswa kelas X jurusan pemesinan.

Kata kunci: perangkat praktik pengecoran aluminium, prestasi belajar siswa

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENERAPAN PERANGKAT PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK DI SMK N 1 MAGELANG

Disusun Oleh:

Tiyas Dwi Setiawan

NIM 13503241020

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan sidang Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Desember 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Sutopo, M.T
NIP. 19710313 200212 1 0001



Tiwan, M.T
NIP. 19680224 199303 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENERAPAN PERANGKAT PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK DI SMK N 1 MAGELANG

Disusun Oleh:

Tiyas Dwi Setiawan

NIM 13503241020

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program
Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta pada
tanggal 4 Januari 2017

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Tiwan, M.T. Ketua Penguji/Pembimbing		9/1 - 2017
Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, M.T. Sekretaris		6/1 2017
Arianto Leman S., M.T. Penguji		6/1 2017

Yogyakarta, 10 Januari 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Tiyas Dwi Setiawan
NIM : 13503241020
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Penerapan Perangkat Praktik Pengecoran
Alumunium Pada Mata Pelajaran Teknologi
Mekanik di SMK N 1 Magelang

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri di bawah payung penelitian unggulan LPPM UNY tahun 2016 atas nama Arianto Leman S., M.T., dengan judul Pengembangan Praktik Pengecoran Alumunium di SMK Program Keahlian Teknik Mesin. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Desember 2016

Yang menyatakan,


Tiyas Dwi Setiawan
NIM 13503241020

MOTTO

Atau siapakah yang memperkenankan (doa) orang yang dalam kesulitan apabila ia berdoa kepada-Nya, dan yang menghilangkan kesusahan dan yang menjadikan kamu (manusia) sebagai khalifah di bumi? Apakah disamping Allah ada tuhan (yang lain)? Amat sedikitlah kamu mengingat(Nya)

(Qs An Naml : 62)

Dan Teruslah Bergerak Jika Sudah Selesai Maka Bergantilah Dengan Urusan Lain Karena Diam Itu Bagaikan Mayat

(Tiyas Dwi Setiawan-2016)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk Ibu dan Bapak tercinta, terimakasih telah memberikan segala kasih sayang serta dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas berkat limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Penerapan Perangkat Praktik Pengecora Alumunium Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik di SMK N 1 Magelang” dapat diselesaikan sesuai harapan. Skripsi ini dapat diselesaikan atas bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Tiwan, M.T., selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Arianto Leman S., M.T., selaku Validator Instrumen Penelitian Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan saran dan perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Sutopo, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Drs. Nisandi, M.T., selaku kepala sekolah SMK N 1 Magelang atas ijin penelitian yang diberikan.
6. Hery Sumarjono, S.Pd., M.Si., selaku guru Teknologi Mekanik dan Validator Instrumen yang telah memberikan bantuan serta arahan dalam melaksanakan pengambilan data penelitian.
7. Para guru dan staf SMK N 1 magelang yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data penelitian.

8. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin atas dukungannya selama ini
9. Tidak lupa juga kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari ALLAH SWT. Tidak lupa saya sampaikan maaf kepada semua pihak atas segala kesalahan dan kekurangan dalam melaksanakan Tugas Akhir Skripsi saya.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir Skripsi ini jauh dari sempurna dalam penulisan maupun penyajian. Oleh sebab itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir Skripsi ini. Penulis berharap Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Desember 2016

Penulis



Tiyaş Dwi Setiawan

NIM 13503241020

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Deskripsi Teoritis	8

1. Proses Belajar Mengajar	8
2. Media Pembelajaran.....	9
3. Prestasi Belajar	12
4. Pengecoran (<i>Casting</i>).....	16
5. Aluminium.....	31
B. Hasil Penelitian yang Relevan	35
C. Kerangka Berfikir	36
D. Hipotesis Penelitian	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
A. Desain Penelitian	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
C. Subyek Penelitian	41
D. Metode Pengumpulan Data	42
E. Instrumen Penelitian.....	43
F. Validasi Instrumen	44
G. Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Deskripsi Data	48
1. Data Skor Hasil Prestasi Belajar Kelompok Kontrol	48
2. Data Skor Hasil Prestasi Belajar Kelompok <i>Treatment</i>	50
B. Pengujian Persyaratan Analisis Data	53
1. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol.....	53
2. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol	54
3. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pretest</i> Kelompok <i>Treatment</i>	54
4. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Posttest</i> Kelompok <i>Treatment</i>	55
C. Pengujian Hipotesis.....	56
D. Pembahasan Hasil Penelitian	58

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	65
A. Simpulan	65
B. Implikasi	66
C. Keterbatasan Penelitian.....	66
D. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses pembuatan benda coran	18
Gambar 2. Tungku Pelebur Alumunium	19
Gambar 3. Pot krusibel dari besi	20
Gambar 4. Rangka cetak bentuk persegi panjang dari kayu.	22
Gambar 5. Proses pembuatan cetakan	25
Gambar 6. Sistem saluran pada proses penuangan	28
Gambar 7. Perkakas cetak	30
Gambar 8. Panci tuang (ladle)	31
Gambar 9. Klasifikasi aluminium dalam ilmu bahan	32
Gambar 10 . Grafik frekuensi skor <i>pre test</i> kelas kontrol	49
Gambar 11. Grafik frekuensi skor <i>post test</i> kelas kontrol	50
Gambar 12. Grafik frekuensi skor <i>pre test</i> kelas eksperimen	51
Gambar 13. Grafik frekuensi skor <i>post test</i> kelas <i>treatment</i>	52
Gambar 14. Grafik perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa kelas kontrol ..	59
Gambar 15. Grafik perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa kelas <i>treatment</i>	60
Gambar 16. Grafik presentase kenaikan hasil belajar siswa	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tambahan penyusutan yang disarankan untuk berbagai bahan coran .	26
Tabel 2. Sifat-sifat mekanis alumunium	34
Tabel 3. Sifat-sifat fisik alumunium	34
Tabel 4. Desain penelitian	40
Tabel 5. populasi penelitian	41
Tabel 6. Kisi-kisi instrumen	44
Tabel 7. Distribusi skor hasil <i>pretest</i> kelompok kontrol.....	48
Tabel 8. Distribusi skor hasil <i>posttest</i> kelompok kontrol	49
Tabel 9. Distribusi skor hasil <i>pretest</i> kelompok <i>treatment</i>	51
Tabel 10. Distribusi skor hasil <i>posttest</i> kelompok <i>treatment</i>	52
Tabel 11. Uji normalitas sebaran data nilai <i>pretest</i> kelompok kontrol	53
Tabel 12. Uji normalitas sebaran data nilai <i>posttest</i> kelompok kontrol	54
Tabel 13. Uji normalitas sebaran data nilai <i>pretest</i> kelompok <i>treatment</i>	55
Tabel 14. Uji normalitas sebaran data nilai <i>posttest</i> kelompok <i>treatment</i>	55
Tabel 15. Presentase kenaikan hasil belajar siswa	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halman
Lampiran 1. Silabus.....	70
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan pembelajaran.....	72
Lampiran 3. Instrumen Penelitian.....	82
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Instrumen	90
Lampiran 5. Hasil Validasi Instrumen.....	92
Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi.....	98
Lampiran 7. Surat Permohonan Ijin Penelitian.....	100
Lampiran 8. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	103
Lampiran 9. Data hasil Penelitian.....	104
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Tanda.....	112
Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	114
Lampiran 12. Tabel Chi Kuadrat.....	120
Lampiran 13. Tabel Daftar XIX Nilai Kritis H untuk Uji Tanda.....	121
Lampiran 14. Kartu Bimbingan Skripsi.....	122

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era MEA yang sudah di mulai sejak tahun 2015 yang lalu manusia terutama para generasi penerus bangsa harus mampu bersaing untuk tetap bertahan hidup dan tidak tergerus oleh perkembangan zaman. Salah satu cara untuk tetap bertahan yaitu dengan meningkatkan kualitas pendidikan. Bidang pendidikan dinilai mampu untuk mempersiapkan sumberdaya manusia yang dibutuhkan untuk dapat bersaing menghadapi tantangan global.

Berdasarkan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 Bab I, bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Oleh sebab itu peran pendidikan menjadi sangat penting bagi manusia, karena pendidikan mampu memberikan perubahan tingkah laku bagi setiap pelakunya. Saat ini pemerintah sedang menggiatkan peran pendidikan kejuruan dengan meningkatkan jumlah proporsi pendidikan kejuruan. Selain itu, arah kebijakan pemerintah juga berupa peningkatan layanan pendidikan yang dilaksanakan melalui penyediaan fasilitas pendidikan berupa pembangunan dan pengembangan lembaga-lembaga kejuruan, penambahan

staff pengajar, dan penyediaan fasilitas pendukung pendidikan. Sekolah Menengah Kejuruan atau sering disebut SMK ini tidak semua memiliki sarana prasarana untuk mendukung proses belajar mengajar. Akan tetapi SMK ini harus menciptakan generasi yang memiliki pengetahuan, kemampuan, ketrampilan, dan keahlian sesuai dengan bidang keahliannya untuk bersaing di dunia kerja setelah siswa lulus dari SMK.

Selain itu dalam Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan nomor: 7013/D/KP/2013 tentang spektrum keahlian pendidikan menengah kejuruan menyatakan bahwa Teknik Pengecoran Logam merupakan salah satu paket keahlian yang harus dimiliki oleh lulusan SMK Program Keahlian Teknik Mesin. Fakta serta praktik yang ada di lapangan banyak SMK Program Keahlian Teknik Mesin tidak banyak yang membahas mengenai pengecoran. Ada pula SMK yang memberikan pengetahuan tentang pengecoran ini hanya melalui sub bab mata pelajaran. Dengan hanya ditaruh pada sub bab mata pelajaran maka pengetahuan tentang pengecoran ini hanya sebatas teori saja tanpa dibekali dengan praktik.

SMK N 1 Magelang juga menyelenggarakan Jurusan Teknik Pemesinan. SMK N 1 Magelang ini memiliki sarana prasarana yang lengkap dan modern, seperti bengkel praktik kerja bangku dengan 36 ragam serta perlengkapannya, bengkel las dengan 2 buah mesin las MIG, 5 mesin las SMAW serta perlengkapannya, laboratorium CNC dengan 2 mesin bubut CNC, 2 mesin frais CNC, laboratorium gambar manual dengan 36 meja gambar dan perlengkapannya, laboratorium CADD dengan 36 computer berbasis program autocad dan inventor, bengkel kerja mesin bubut dan frais dengan 6 mesin

frais universal, 12 mesin bubut konvensional dan 4 mesin bubut retrofit, 1 mesin *slotting* beserta perlengkapannya, di bengkel kerja gerinda ada 2 mesin *cutting tools*, 1 mesin gerinda silindris, dan 1 mesin *surface grinding*. Selain itu kurikulum yang diterapkan di SMK N 1 MAGELANG ini sudah menggunakan kurikulum 2013 yang mana kurikulum 2013 memiliki empat aspek penilaian, yaitu aspek pengetahuan, aspek sikap, aspek ketrampilan dan aspek perilaku.

Dengan diterapkannya kurikulum 2013 ini banyak mata pelajaran yang ditambah dan ada pula yang digabungkan, seperti mata pelajaran teknologi mekanik. Mata pelajaran teknologi mekanik sebelum diterapkan kurikulum 2013 merupakan mata pelajaran praktik penggunaan perkakas tangan. Kemudian setelah diterapkan kurikulum 2013 mata pelajaran teknologi mekanik merupakan gabungan antara mata pelajaran pengukuran praktik penggunaan perkakas tangan, pengenalan dasar mesin, dan ilmu bahan. Dalam mata pelajaran teknologi mekanik ini ada materi (sub bab) tentang pengolahan bahan dan pengerjaan logam. Pada pelaksanaannya materi pengerjaan dan pengolahan logam hanya sebatas teori di dalam kelas tidak diimbangi dengan praktik khususnya praktik pengecoran alumunium. Hal ini dikarenakan belum adanya bengkel khusus pengecoran alumunium. Selain itu kondisi teknisi bengkel teknologi mekanik belum sepenuhnya siap dengan kegiatan praktik pengecoran alumunium yang terkendala dengan pengadaan perlengkapan dan bahan untuk praktik pengecoran alumunium. Sehingga terjadi ketidak seimbangan teori dengan praktik pengolahan dan pengerjaan logam khususnya pengecoran alumunium.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu ditelaah penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik di

SMK N 1 Magelang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran alumunium, mengetahui perbedaan prestasi belajar siswa dan mengetahui presentase peningkatan prestasi belajar siswa terhadap pengaruh penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium untuk mendukung kesiapan dalam menghadapi dunia kerja. Sehingga spektrum keahlian pendidikan menengah kejuruan yang tercantum dalam Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan nomor: 7013/D/KP/2013 dapat terlaksana dengan baik.

B. Identifikasi Masalah

Dari permasalahan yang dihadapi seperti diuraikan diatas maka dapat di identifikasikan permasalahan antara lain sebagai berikut :

1. Tidak seimbang antara teori dengan praktik teknologi mekanik.
2. Belum lengkap peralatan praktik pengecoran alumunium
3. Belum ada ruang khusus untuk praktik pengecoran alumunium
4. Belum diterapkan seluruh peralatan praktik pengecoran alumunium
5. Kondisi teknisi yang belum siap dengan kegiatan praktik pengecoran alumunium meliputi kesiapan bahan dan rangka cetak pengecoran serta perangkat pengecoran yang lainnya.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang sudah diuraikan, maka permasalahan yang dibatasi yaitu tentang penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik yang belum

optimal di SMK N 1 MAGELANG untuk menunjang prestasi belajar siswa kelas X jurusan Permesinan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah serta untuk memperjelas permasalahan yang dihadapi, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran alumunium setelah mendapatkan perlakuan ?
2. Berapa besar peningkatan prestasi belajar siswa yang menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium dan yang tidak menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik ?
3. Bagaimanakah perbedaan prestasi belajar siswa kelompok kontrol dengan kelompok *treatment* pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran alumunium ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui prestasi belajar siswa kelas kontrol dan kelas *treatment* pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran alumunium.
2. Mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa kelas kontrol dan kelas *treatment* setelah mendapatkan perlakuan.
3. Mengetahui perbedaan prestasi belajar siswa kelas kontrol dan kelas *treatment* setelah mendapatkan perlakuan.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah, dan tujuan penelitian diatas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Untuk peneliti
 - a. Hasil penelitian ini sebagai wadah penerapan ilmu pengetahuan yang di peroleh di bangku kuliah dan sebagai bekal untuk berpartisipasi dalam masyarakat terutama di bidang pendidikan teknik mesin.
 - b. Memenuhi mata kuliah Tugas Akhir Skripsi yang wajib ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan S-1 Pendidikan Teknik Mesin UNY.
2. Untuk SMK N 1 Magelang
 - a. Memberikan kemudahan bagi guru maupun siswa untuk lebih memperdalam ilmu bahan khususnya pengecoran logam alumunium.
 - b. Membantu mempermudah pembelajaran praktik di SMK N 1 Magelang.
 - c. Memberikan masukan dan sumbangan pemikiran bagi institusi pendidikan dalam melaksanakan dan menerapkan peralatan pengecoran alumunium sebagai sarana dan prasarana pendidikan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar agar berjalan efektif dan efisien, sehingga tujuan pendidikan dapat tercapai.
 - d. Menjalin hubungan baik dengan civitas akademik Universitas Negeri Yogyakarta.
 - e. Sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam mengenal ilmu pengolahan dan pengerjaan logam khususnya pengerjaan alumunium.

3. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta
 - a. Membangun kerjasama dan hubungan baik antara Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY dengan SMK N 1 Magelang.
 - b. Sebagai salah satu perwujudan dari asas Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pengabdian masyarakat

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teoritis

1. Proses Belajar Mengajar

Dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah terjadi sebuah interaksi antara guru dan siswa. Hilgard (Suryabrata, 2001: 232) menyatakan belajar merupakan proses perbuatan yang dilakukan dengan sengaja, yang kemudian menimbulkan perubahan, yang keadaannya berbeda dari perbuatan yang ditimbulkan oleh lainnya. Sedangkan Nana Sudjana (1989: 29) juga berpendapat bahwa mengajar pada hakekatnya adalah "Suatu proses yakni proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar siswa sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong siswa melakukan proses belajar mengajar.

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan sebuah proses dan bukan suatu hasil atau tujuan oleh karena itu belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan. Sedangkan mengajar adalah mengatur dan mengorganisir siswa dalam mengenal lingkungan sekitar untuk mendapatkan ilmu dan pengalaman baru. Sehingga kegiatan belajar mengajar merupakan sebuah proses untuk menyampaikan dan menerima ilmu pengetahuan yang membutuhkan interaksi atau kontak langsung antara narasumber atau guru dengan siswa.

Bukti bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak paham menjadi paham, dari tidak bisa menjadi bisa dan lain sebagainya. Tingkah laku memiliki unsur subjektif dan unsur motoris. Unsur subjektif adalah unsur rohaniah sedangkan unsur motoris adalah unsur jasmaniah. Tingkah laku manusia terdiri dari sejumlah aspek. Hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan pada aspek-aspek tersebut. Adapun aspek-aspek itu adalah (1) pengetahuan, (2) pengertian, (3) kebiasaan, (4) keterampilan, (5) apresiasi, (6) emosional, (7) hubungan sosial, (8) jasmani, (9) etis atau budi pekerti, dan (10) sikap (Oemar Hamalik, 2013: 30).

2. Media Pembelajaran

Asal usul kata media ini berasal dari bahasa latin yang merupakan jamak dari kata "Medium" yang artinya "Perantara" atau "Penghantar". Sedangkan menurut kamus besar bahasa indonesia media adalah alat atau sarana komunikasi. Gerlach dan Ely (1971) dalam Azhahar Arsyad (1997: 3) mengatakan bahwa "Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap". Berbeda pula dengan Arif S. Sadirman (1984) beliau berpendapat bahwa "Media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar seperti buku dan kaset". Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media

dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Akan tetapi alat-alat penunjang dalam proses belajar mengajarpun tidak luput juga disebut media pembelajaran karena mempermudah dalam menyampaikan materi kepada peserta didik.

Dengan adanya perkembangan zaman maka media pembelajaran pun semakin beragam. Media pembelajaran menurut para ahli terbagi menjadi beberapa macam. Menurut Kemp dan Dayton dalam Azhar Arsyad (1997: 37) mengelompokkan media kedalam delapan jenis yaitu (1) media cetakan, (2) media pajang, (3) *overhead transparencies*, (4) rekaman audiotape, (5) seri slide dan film strips, (6) penyajian multi image, (7) rekaman video dan film hidup dan (8) komputer

Fungsi dari media pembelajaran sendiri menurut Hamalik (2008) yaitu:

- a) Untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif
- b) Penggunaan media pembelajaran merupakan bagian internal dalam system pembelajaran.
- c) Media pembelajaran penting dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.
- d) Penggunaan media dalam pembelajaran adalah untuk mempercepat proses pembelajaran dan membantu siswa dalam upaya memahami materi yang disajikan oleh guru dalam kelas.
- e) Penggunaan media dalam pembelajaran dimaksudkan untuk mempertinggi mutu pendidikan.

Manfaat lain dari penggunaan media pembelajaran dijelaskan oleh Arief Sadiman, dkk (2010: 17) dalam bukunya "*Media pendidikan*", antara lain sebagai berikut:

- a) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat *verbalistis* (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka)
- b) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, seperti misalnya:
 - 1) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film, film bingkai atau model.
 - 2) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar.
 - 3) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 - 4) Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lampau bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - 5) Objek yang terlalu kompleks misalnya mesin-mesin dapat disajikan dengan model diagram dan lain-lain.
- c) Penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
 - 1) Menimbulkan kegairahan belajar
 - 2) Memungkinkan *interaksi* yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan

- 3) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minat yang dimilikinya.
- d) Dengan sifat yang unik pada setiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:
 - 1) Memberikan perangsang yang sama
 - 2) Mempersamakan pengalaman
 - 3) Menimbulkan *persepsi* yang sama.

Sehingga media pembelajaran ini sangatlah dibutuhkan dalam proses belajar mengajar untuk mempermudah menyampaikan materi, membuat strategi menyampaikan materi yang bervariasi sehingga siswa dalam kelas tidak merasakan kejenuhan dalam belajar.

3. Prestasi Belajar

Menurut Sunadi Suryabrata (2006: 297), prestasi belajar yaitu nilai merupakan perumusan terakhir yang dapat diberikan oleh guru mengenai kemajuan/prestasi belajar siswa selama masa tertentu. Jadi prestasi adalah hasil usaha siswa selama proses belajar. Kemudian menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 895) prestasi belajar adalah (a) penguasaan pengetahuan atau ketrampilan

yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan guru, (b) kemampuan yang sungguh-sungguh ada atau dapat diamati (*actual ability*) dan yang dapat diukur langsung dengan tes tertentu.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar adalah nilai akhir yang diperoleh siswa pada mata pelajaran tertentu dengan cara mengikuti kegiatan belajar mengajar dalam waktu tertentu kemudian diberikan sebuah tes yang hasilnya dinilai oleh guru untuk dijadikan nilai hasil belajar siswa. Prestasi belajar dapat pula berupa peningkatan pengetahuan, perubahan sikap dan tingkahlaku serta ketrampilan dalam mengerjakan sesuatu hal. Prestasi belajar sangat dibutuhkan siswa guna mengetahui kemampuan yang diperoleh selama kegiatan belajar berlangsung.

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar menurut Muhibbin Syah (2015: 145) terbagi menjadi 3 macam, yaitu: 1) faktor internal, yang meliputi keadaan jasmani dan rohani siswa, 2) faktor eksternal yang merupakan kondisi lingkungan di sekitar siswa, dan 3) faktor pendekatan belajar yang merupakan jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran. Selaras dengan itu Slameto (2013: 54-72) juga menyebutkan bahwa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa yaitu:

1) Faktor intern

Dalam faktor ini dibahas 2 faktor yaitu:

- a) Faktor jasmaniah mencakup:
 - (1) Faktor kesehatan
 - (2) Cacat tubuh
 - b) Faktor psikologis mencakup:
 - (1) Intelegensi
 - (2) Perhatian
 - (3) Minat
 - (4) Bakat
 - (5) Motivasi
 - (6) Kematangan
 - (7) Kesiapan
 - c) Faktor kelelahan
- 2) Faktor ekstern
- Faktor ini dibagi menjadi 3 faktor, yaitu:
- a) Faktor keluarga mencakup:
 - (1) Cara orang tua mendidik
 - (2) Relasi antar anggota keluarga
 - (3) Suasana rumah
 - (4) Keadaan ekonomi keluarga
 - (5) Pengertian orang tua
 - (6) Latar belakang kebudayaan
 - b) Faktor sekolah meliputi metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di

atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah.

- c) Faktor masyarakat meliputi kegiatan dalam masyarakat, massa media, teman bermain, bentuk kehidupan bermasyarakat.

Jadi, berdasarkan pendapat di atas faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa meliputi faktor internal dari dalam siswa baik kesehatan jamaniah dan rohaniah siswa serta faktor psikologis dari siswa, selain itu ada faktor eksternal dari siswa yang mempengaruhi prestasi belajar siswa baik dari lingkungan sekolah lingkungan keluarga maupun lingkungan masyarakat sekitar.

Cara mengukur prestasi belajar berupa pengetahuan dan ketrampilan ini yaitu dengan menggunakan tes. Dimana tes ini harus memiliki prinsip dasar dalam pengukuran prestasi seperti yang dikemukakan Gronland 1977 (dalam Saifuddin Azwar, 1996: 18) yaitu berupa:

- a) Tes prestasi harus mengukur nilai belajar yang telah dibatasi secara jelas sesuai dengan tujuan intruksional.
- b) Tes prestasi harus mengukursuatu sampel yang representatif dari hasil belajar dan dari materi yang dicakup oleh program instruksional atau pengajaran.
- c) Tes prestasi harus berisi item-item dengan tipe yang paling cocok guna mengukur hasil belajar yang diinginkan.

- d) Tes prestasi harus dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan tujuan penggunaan hasilnya.
- e) Reliabilitas tes prestasi harus diusahakan setinggi mungkin dan hasil ukurannya ditafsirkan dengan hati-hati.
- f) Tes prestasi harus dapat digunakan untuk meningkatkan belajar para anak didik.

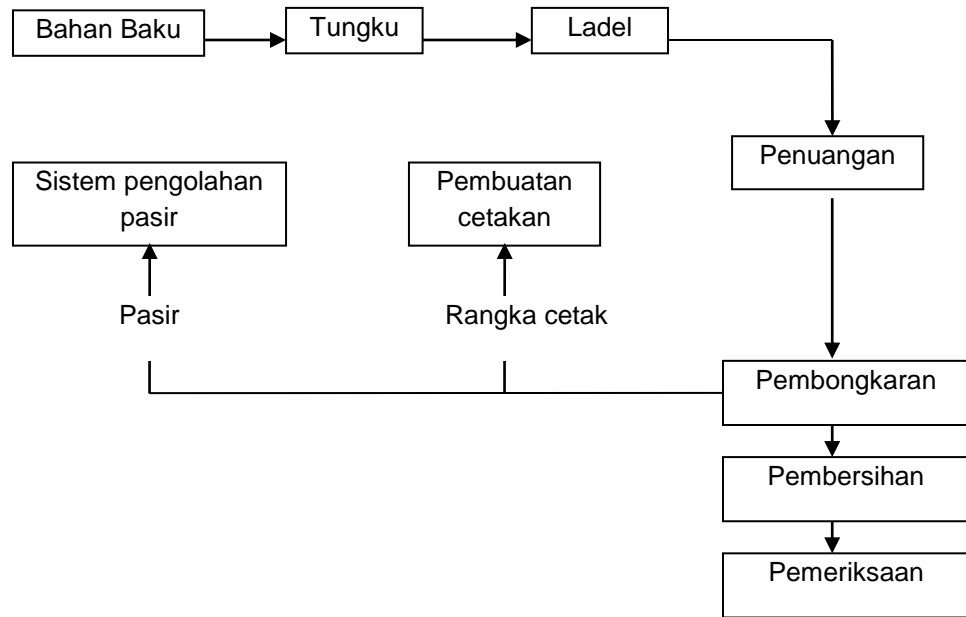
Dengan demikian hasil prestasi belajar dapat diukur dengan tes yang berkaitan dengan kemampuan serta ketrampilan siswa dalam menguasai sebuah materi pelajaran yang disampaikan.

4. Pengecoran (*Casting*)

Pengecoran (*casting*) adalah suatu proses penuangan materi cair seperti logam atau plastik yang dimasukkan ke dalam cetakan, kemudian dibiarkan membeku di dalam cetakan tersebut, dan kemudian dikeluarkan atau dipecah-pecah untuk dijadikan komponen mesin (Widarto, 2008: 26). Selain itu Hardi Sudjana (2008: 144) mengatakan pengecoran atau penuangan (*casting*) merupakan salah satu proses pembentukan bahan baku atau bahan benda kerja yang relatif mahal dimana pengendalian kualitas benda kerja dimulai sejak bahan masih dalam keadaan mentah. Pengecoran digunakan untuk membentuk logam dalam kondisi panas sesuai dengan bentuk cetakan yang telah dibuat. Pengecoran dapat berupa material logam cair atau plastik yang bisa meleleh (termoplastik), juga material yang terlarut air misalnya beton atau gips, dan materi lain yang dapat menjadi cair atau pasta ketika dalam kondisi basah seperti tanah liat, dan lain-lain yang

jika dalam kondisi kering akan berubah menjadi keras dalam cetakan, dan terbakar dalam perapian.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengecoran adalah proses pembuatan benda dengan mencairkan logam dan menuangkan ke dalam rongga cetakan. Cairan tersebut dibiarkan membeku di dalam cetakan kemudian setelah membeku dikeluarkan dari cetakan dan di-*finishing* menjadi sebuah produk. Langkah-langkah atau proses pengecoran diawali dengan pencairan logam dengan tungku pelebur, kemudian menyiapkan cetakan baik cetakan pasir maupun cetakan logam. Setelah cetakan siap kemudian logam cair di bersihkan dari terak-terak sisa pencairan kemudian baru dituang ke dalam cetakan. Setelah cairan dituangkan tunggu beberapa saat untuk proses pembongkaran cetakan dan setelah benda coran diambil kemudian di *finishing*. Untuk lebih jelasnya proses pengecoran dapat dilihat pada bagan di bawah ini:



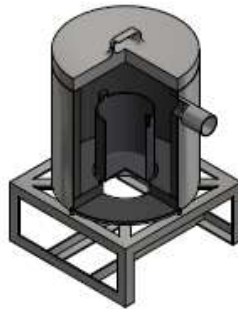
Gambar 1. Proses pembuatan benda coran (Surdia dan Chijiwa,1975: 3)

Dalam proses pengecoran alumunium ini ada beberapa peralatan pokok yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses pengecoran, antara lain: (a) Tungku krusibel, (b) Pot Krusibel atau kowi, (c) Pasir cetak, (d) cetakan dan Rangka cetak; (e) model atau Pola: (f) Beberapa alat pembuat cetakan: ayakan pasir, cetok, perata pasir, sendok pasir, pencabut pola dan penumbuk pasir.

a) Tungku krusibel

Tungku krusibel adalah sebuah dapur pelebur alaumunium yang tertua dan paling sederhana oleh karena itu saya menggunakan tungku pelebur ini dengan bentuk silindris Ø 45 cm tinggi 50 cm agar mudah saat pengoperasian dan menghemat biaya pembuatan. Tungku ini dibuat dari plat besi yang di *roll* untuk membentuk silindris atau bisa menggunakan drum bekas yang

diberi penguat dari plat strip. Didalam tungku pelebur ini dilapisi batu tahan api, bata tahan api dipasang pada bagian dalam tungku dengan semen tahan api atau mortar. Kemudian tutup tungku krusibel ini dicor dengan *castable*, satu jenis bahan refraktori yang dapat digunakan untuk lapisan tungku krusibel.



Gambar 2. Tungku Pelebur Alumunium (Ilyas,2016)

b) Pot Krusibel atau kowi

Pot Krusibel adalah tempat yang berbentuk menyerupai pot atau mangkuk digunakan untuk peleburan bahan logam *non ferrous*. Nama krusibel diambil dari bentuk benda tersebut yang krus (diameter bagian bawah lebih kecil dibanding dengan bagian atas). Pot terbuat dari bahan yang tahan panas dan bersifat penghantar panas. Panas dari sumber panas akan mengenai langsung pot dan diteruskan ke logam yang akan dicairkan di dalam pot. Bahan untuk membuat pot krusibel antara lain: baja, besi cor, grafit dan silikonkarbid. Untuk penerapan penerangan pengecoran alumunium di SMK N 1 Magelang ini peneliti menggunakan pot krusibel dari besi



Gambar 3. Pot krusibel dari besi

c) Pasir cetak

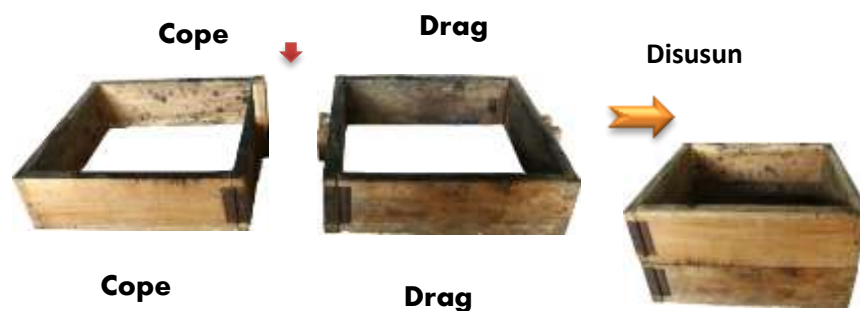
Pasir cetak ini digunakan untuk membuat cetakan. Banyak jenis pasir cetak yang dapat digunakan dalam proses pengecoran, antara lain pasir gunung, pasir pantai, pasir sungai, dan pasir silika (Surdia dan Chijiwa, 1975). Pasir gunung umumnya mengandung lempung dan kebanyakan dapat digunakan setelah dicampur dengan air. Pasir pantai diambil dari pantai dan pasir kali diambil dari kali. Jenis pasir pantai, pasir kali dan pasir silika ini tidak dapat melekat dengan sendirinya akan tetapi harus dicampur dengan pengikat untuk mengikat butir-butir pasir baru kemudian dapat dipakai untuk membuat cetakan. Beberapa pasir dapat langsung dipakai karena memang cocok digunakan. Contoh pasir yang langsung dapat digunakan antara lain pasir dari daerah ceper, klaten dan pasir dari daerah juwana, pati, jawa tengah. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pasir dari

daerah Klaten karena pasir ini murah dan dapat digunakan berulang kali sehingga bernilai ekonomis tinggi.

Adapun syarat pasir cetak untuk pembuatan cetakan pasir adalah sebagai berikut (Surdia & Chijiwa, 1986):

- 1) Mempunyai sifat mampu bentuk sehingga mudah dalam pembuatan cetakan dan memiliki kekuatan yang sesuai sehingga tidak rusak jika dipindah-pindah letaknya dan mampu menahan logam cair saat dituang ke dalam rongga cetak.
 - 2) Permeabilitas pasir yang sesuai. Permeabilitas berhubungan erat dengan keadaan permukaan coran. Permeabilitas menentukan seberapa besar kemampuan pasir cetak mengalirkan gas-gas dari cetakan atau logam cair mampu dilepaskan selama penuangan.
 - 3) Distribusi ukuran besar butir pasir sesuai. Hal ini terkait dengan dua hal diatas agar terpenuhi sifat mampu bentuk yang baik dan mudahnya gas-gas keluar dari dalam rongga cetakan.
 - 4) Tahan terhadap tingginya suhu logam cair selama penuangan. Pasir dan bahan pengikat harus tahan suhu tinggi sehingga dinding dalam rongga cetakan tidak rontok saat penuangan logam cair.
 - 5) Perbandingan komposisi yang sesuai antara bahan baku pasir dengan bahan pengikat atau tambahan lainnya.
 - 6) Pasir harus dapat digunakan berulang-ulang sehingga lebih ekonomis.
- d) Cetakan dan rangka cetak

Cetakan adalah rongga atau ruang di dalam pasir cetak yang akan diisi dengan logam cair. Cetakan merupakan bagian yang terkena panas dan tekanan dari logam cair yang dituangkan sebagai bakal produk. Cetakan terdiri dari kup dan drag. Kup adalah cetakan yang terletak di atas dan drag adalah cetakan yang terletak di bawah. Pembuatan cetakan dari pasir cetak dilakukan pada sebuah rangka cetak jadi fungsi dari rangka cetak ini untuk tempat pembuatan cetakan. Rangka cetak dapat terbuat dari kayu atau logam yang di beri engsel pada salah satu ujungnya, sedang ujung lainnya diberi pengait sehingga dapat dilepas dengan mudah. Ukuran rangka cetak bermacam-macam sesuai dengan ukuran benda yang akan dibuat.



Gambar 4. Rangka cetak bentuk persegi panjang dari kayu.

Cetakan pasir sendiri mempunyai 3 klasifikasi diantaranya yaitu:

1) Cetakan pasir basah (*green sand mold*)

Dikatakan cetakan pasir basah karena pasir yang digunakan masih mengandung air saat logam cair dituangkan di cetakan. Cetakan ini merupakan cetakan yang banyak digunakan karena dikenal murah dan mudah pengerjaannya. Adapun keunggulan cetakan pasir basah ini yaitu:

- a) Memiliki kolapsibilitas yang baik, kolapsibilitas yaitu kemampuan cetakan membebaskan coran untuk menyusut tanpa menyebabkan coran menjadi retak.
- b) Memiliki reusabilitas yang baik, reusabilitas yaitu kemampuan pasir (dari pecahan cetakan) untuk digunakan kembali.
- c) Memiliki permeabilitas yang baik, permeabilitas yaitu kemampuan cetakan untuk membebaskan udara panas dan gas dari dalam cetakan selama operasi pengecoran melalui celah pasir cetak.
- d) Harganya murah

Sedangkan kekurangan dari cetakan pasir basah ini yaitu dalam keadaan basah dapat mengakibatkan cacat untuk logam dalam bentuk tertentu.

2) Cetakan pasir kering (*dry sand molds*)

Cetakan ini dibuat menggunakan bahan pengikat organik kemudian cetakan dibakar di dalam oven dengan suhu 200-300° C yang bertujuan untuk meningkatkan keuletan dan kekerasan cetakan. Adapun kelebihan dari cetakan pasir kering ini yaitu dimensi produk cetakan lebih baik. Sedangkan kekurangan dari cetakan pasir kering ini yaitu biaya pengerjaan lebih mahal, laju produksi lebih lambat karena butuh waktu pengeringan dan pemakaian terbatas untuk coran yang medium dan besar dalam laju produksi rendah atau medium.

3) Cetakan pasir kering (*skin dried mold*)

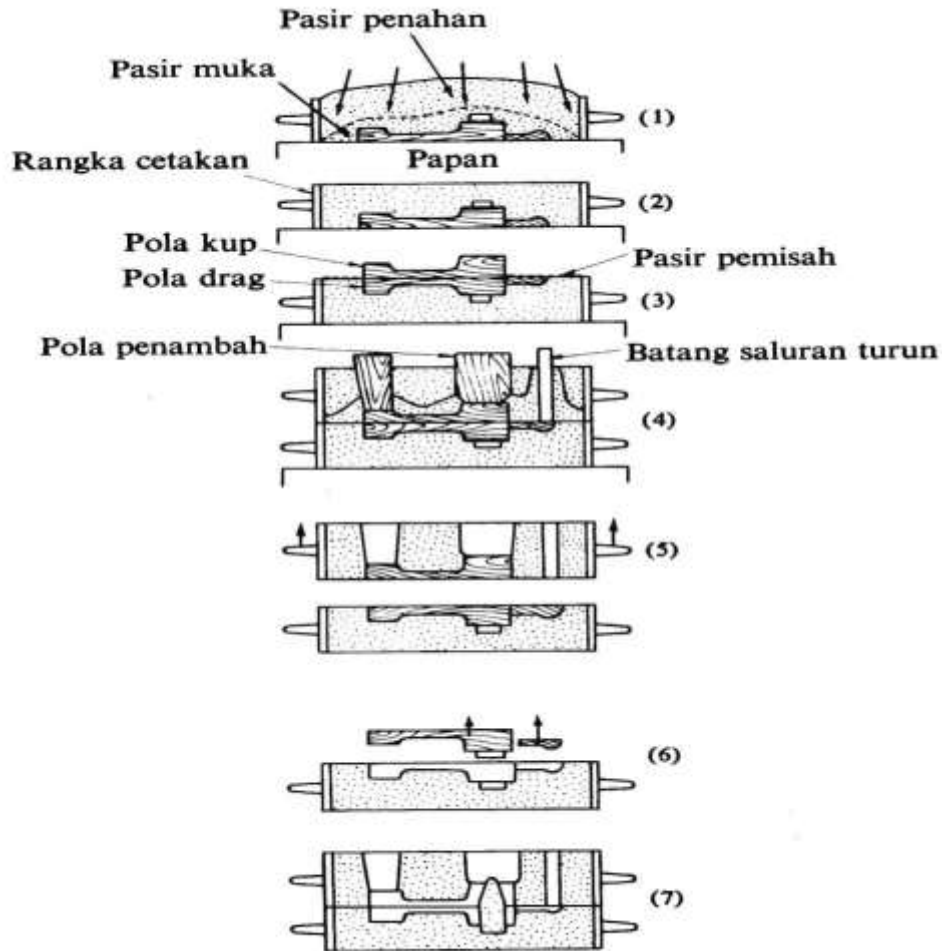
Cetakan jenis ini diperoleh dengan cara mengeringkan permukaan pasir basah dengan kedalaman 1,2 cm sampai dengan 2,5 cm pada permukaan rongga cetakan. Keunggulan cetakan ini yaitu memiliki

hasil yang baik dalam produksi tinggi karena cetakan ini dilakukan tanpa pembakaran pasir.

Secara umum proses pembuatan cetakan pasir dengan tangan yaitu:

- 1) Menyiapkan rangka cetak drag kemudian letakkan pola di dalam drag, setelah itu masukkan pasir muka yaitu pasir yang diayak sampai menutupi permukaan pola.
- 2) Memasukkan pasir cetak secara perlahan dan dipadatkan, pemasukan pasir dan pemadatan pasir dilakukan secara bertahap hingga penuh kemudian ratakan permukannya.
- 3) Rangka cetak drag di balik dan diberikan serbuk pemisah dari kapur atau sekam bakar.
- 4) Letakkan rangka kup di atas rangka drag, letakkan pola kup dan pola saluran turun saluran keluar serta penambah. Setelah itu masukan pasir muka lagi
- 5) Memasukkan pasir cetak secara perlahan dan dipadatkan, pemasukan pasir dan pemadatan pasir dilakukan secara bertahap hingga penuh kemudian ratakan permukannya.
- 6) Setelah permukaan rata angkat saluran turun, saluran keluar dan penambah. Kemudian lepaskan rangka cetak kup dari rangka drag dan ambil pola drag dan kupnya.
- 7) Buat sistem saluran (saluran pengalir dan masuk). Lapsi permukaan cetakan dan keringkan kemudian tutup kemabali rangka kup ke atas rangka drag.

Untuk lebih jelasnya proses pembuatan cetakan ini dapat dilihat pada dibawah ini :



Gambar 5. Proses pembuatan cetakan (Surdia dan Chijiwa, 1986: 94)

e) Pola

Pola adalah model benda yang akan dibuat melalui pengecoran (Surdia dan Chijiwa, 1975). Ukuran pola biasanya dibuat sedikit lebih besar dari benda sebenarnya. Hal ini untuk mengantisipasi penyusutan logam cair ketika membeku dari keadaan cair. Volume coran menyusut saat pembekuan oleh karena itu butuh tambahan penyusutan saat

membuat pola. Untuk memperjelas penambahan penyusutan pola akan ditampilkan tabel dibawah ini:

Tabel 1. Tambahan penyusutan yang disarankan untuk berbagai bahan coran (Surdia & Chijiwa, 1986: 52)

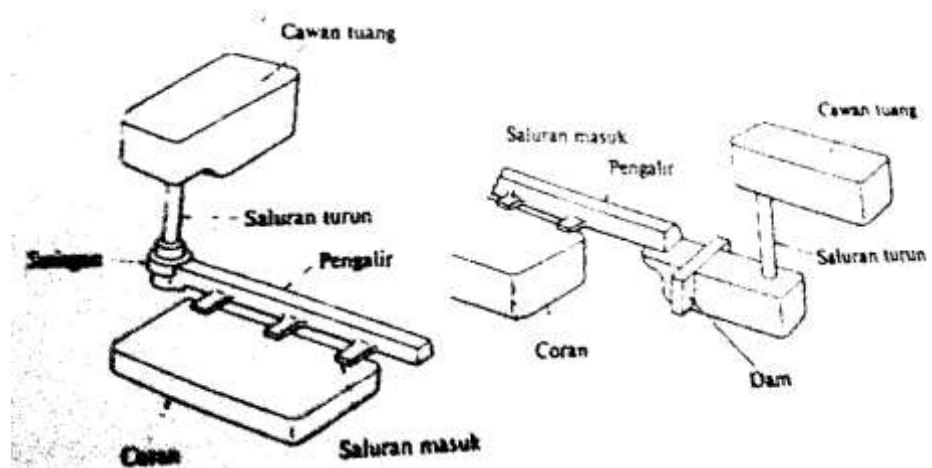
Tambahan penyusutan	Bahan
8/1000	Besi cor, baja tipis
9/1000	Besi cor, baja tipis yang banak menyusut
10/1000	Sama dengan atas dan alumunium
12/1000	Paduan alumunium, Brons, baja cor (tebal 5-7)
14/1000	Kuningan kekuatan tinggi, baja cor
16/1000	Baja cor (tebal lebih dari 10 mm)
20/1.000	Coran baja yang besar
25/10.00	Coran baja yang besar dan tebal

Untuk perencanaan pembuatan pola juga harus mempertimbangkan beberapa hal seperti yang dikemukakan oleh Surdia dan Chijiwa (1986), yaitu:

- 1) Pola mudah dikeluarkan dari cetakan. Permukaan pisah seyoganya satu bidang dan kup lebih dangkal.
- 2) Inti mudah ditempatkan dalam cetakan utamadan penempatannya harus ditentukan dengan teliti.
- 3) Sistem saluran dibuat sedemikian rupa sehingga diperoleh aliran logam cair yang baik dan hasilnya optimum.
- 4) Permukaan pisah didesain dan dibuat sedikit mungkin. Permukaan pisah yang terlalu banyak menjadikan cetakan rumit, pembuatannya lama dan mahal.

Banyak jenis bahan pembuat pola yang umum digunakan untuk membuat pola yaitu:

- 1) Kayu, pola kayu umumnya dipakai untuk pengecoran dengan cetakakan pasir. Pola kayu ini sangat mudah dibentuk, cepat dalam pembuatannya dan murah.
 - 2) Resin, resin merupakan bahan polimer yang dapat digunakan untuk membuat produk keperluan sehari-hari, mudah dicetak dan murah. Resin epoksi merupakan jenis resin yang banayak digunakan secara luas dalam pencetakan cor atau benda cetakan.
 - 3) Logam, pola logam ini mempunyai keunggulan yaitu lebih tahan lama akan tetapi proses pengerjaannya lama dan mahal.
 - 4) Styrofoam, pengecoran dengan pola styrofoam seyogyanya dilakukan dengan pengecoran tertutup dengan sistem saluran, karena styrofoam akan berubah menjadi gas saat dituangi logam cair.
- f) Sistem saluran adalah rongga di dalam cetakan yang berfungsi untuk mengalirkan logam cair ke dalam rongga cetakan. Sistem saluran merupakan jalan masuknya logam cair ke dalam rongga cetakan. Sistem saluran harus direncanakan secara baik karena berperan penting pada proses penuangan logam cair. Secara sederhana sistem saluran terdiri atas cawan tuang, saluran turun, saluran pengalir, dan saluran masuk.



Gambar 6. Sistem saluran pada proses penuangan (Surdia & Chijiwa 1986:65)

1) Cawan tuang

cawan tuang berfungsi menerima logam cair. Cawan tuang dibuat untuk mengarahkan logam cair agar lebih mudah masuk ke saluran turun.

2) Saluran turun

Saluran turun merupakan saluran masuknya logam cair dari cawan tuang ke saluran pengalir. Bentuk saluran tuang ini lingkaran lurus dari atas sampai bawah, bisa berukuran sama ataupun semakin kebawah semakin mengecil. Saluran dengan ukuran yang sama membuat aliran logam cepat dan lancar. Sedangkan saluran yang semakin mengecil kebawah akan menahan banyak kotoran saat penuangan logam cair.

3) Saluran pengalir

Saluran pengalir berfungsi untuk mengalirkan logam cair dari saluran turun ke saluran masuk. Saluran pengalir ini umumnya

berpenampang trapesium atau setengah lingkaran. Secara prinsip ukuran saluran pengalir harus dibuat sebesar mungkin agar logam cair membeku dalam waktu lama.

4) Saluran masuk

Saluran masuk yaitu saluran yang menghubungkan saluran pengalir dan rongga cetak. Penampang saluran masuk umumnya dibuat lebih kecil dari saluran pengalir agar dapat mencegah kotoran masuk ke rongga cetak.

Pada proses pengecoran sederhana hanya dibutuhkan pola saluran turun saja, sedang saluran-saluran lainnya dapat dibuat menggunakan sendok pasir.

g) Peralatan pendukung pengecoran

Peralatan pendukung pengecoran ada beberapa macam seperti yang akan di ulas seperti berikut ini. Pengayak pasir cetak digunakan untuk memisahkan pasir cetak dari gumpalan-gumpalan pasir yang belum tertumbuk atau adanya campuran material lain. Ayakan pasir dapat menggunakan ayakan kasar yang banyak dijual di pasaran ataupun dapat dibuat sendiri menggunakan kawat strimin. Sedang cetok adalah peralatan yang dapat dengan mudah diperoleh di toko-toko besi. Sendok pasir berfungsi untuk membentuk dan membuat sistem saluran maupun untuk merapikan cetakan pasir yang telah dibuat. Sendok pasir secara sederhana dapat digunakan sendok teh. Penumbuk berfungsi untuk memadatkan pasir cetak di dalam rangka cetak. Penumbuk pasir dapat dibuat dari kayu atau lainnya asal cukup kuat untuk memadatkan pasir cetak. Penusuk lubang angin yaitu

terbuat dari baja panjang yang halus dan digunakan untuk membuat lubang saluran pembuangan gas.



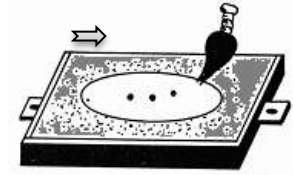
Penumbuk



Sendok pasir atau spatula



Sendok cetak



Kuas



Pena pengangkat pola

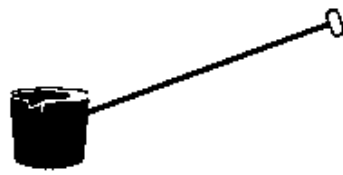


Penusuk saluran penaik



Pengayak pasir cetak.

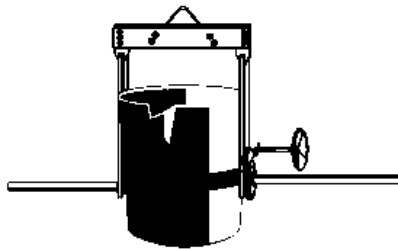
Gambar 7. Perkakas cetak (Ngatiman)



Panci tangan



Panci pikul kapasitas sedang

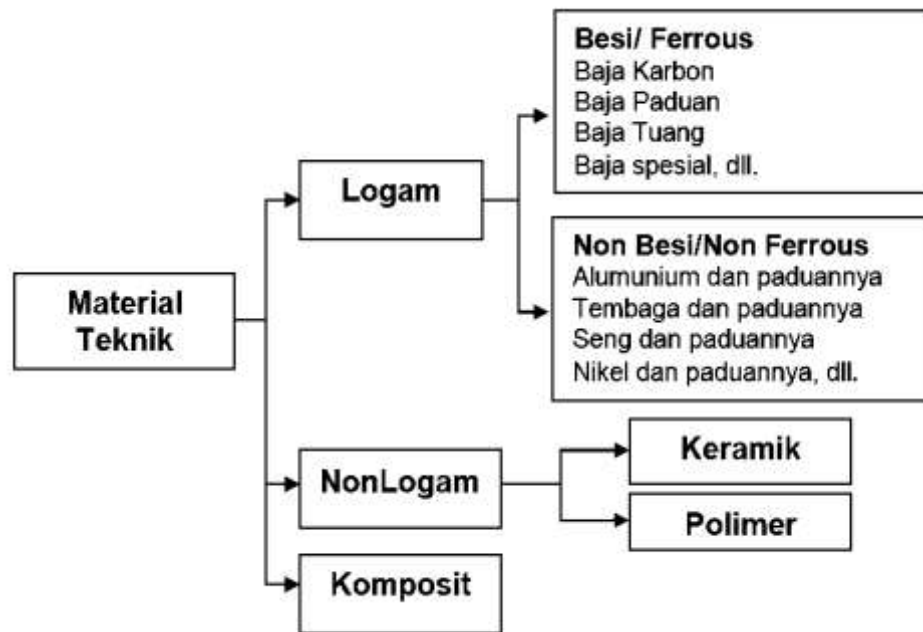


Panci pikul kapasitas besar

Gambar 8. Panci tuang (ladle) (Hadi sudjana, jilid 2. 2008: 151-153)

5. Aluminium

Menurut klasifikasi dalam ilmu bahan aluminium termasuk dalam kategori logam *non ferrous*. Logam *non ferrous* adalah suatu bahan yang tidak mengandung besi. Logam *non ferrous* dapat di bagi menjadi logam *non ferrous* berat seperti tembaga, timah dan timah hitam, sedangkan logam *non ferrous* ringan yaitu aluminium dan magnesium. Jadi aluminium termasuk golongan logam *non ferrous* ringan. Bagan di bawah ini akan memperjelas klasifikasi aluminium dalam ilmu bahan.



Gambar 9. Klasifikasi aluminium dalam ilmu bahan

Aluminium merupakan logam ringan yang memiliki ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik serta sifat-sifat lainnya sebagai logam. Kekuatan mekaniknya sangat meningkat dengan penambahan CU, Mg, Si, Mn, Zn, dan Ni. Secara satu persatu atau bersama-sama penambahan tersebut juga memberikan sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan kososi, ketahanan aus, dan koefisien pemuaian rendah. Bahan ini dipergunakan secara luas, bukan saja hanya untuk keperluan rumah tangga tetapi digunakan pula untuk keperluan bahan pesawat terbang, mobil, kapal laut dan konstruksi. Dalam dunia industri otomotif, sebagai material logam, penggunaan aluminium kini menempati urutan ketiga setelah besi dan baja, baik secara pengecoran (*cast product*) ataupun penempaan (*wrought product*). Hal ini dikarenakan aluminium dapat dengan mudah dipadukan dengan

unsur lain (*alloying*) untuk mengatur karakteristik seperti sifat mekanis, sifat mampu cor, sifat mampu mesin (*machinability*), *surface finish*, ketahanan korosi, konduktivitas panas dan listrik, sifat mampu las (*weldability*), serta ketahanan terhadap panas. Kualitas dari produk hasil pengecoran tersebut masih dapat ditingkatkan dengan metode modifikasi, penghalusan butir, dan perlakuan panas. Aluminium dan aluminium paduan dapat dilebur dengan baik tanpa kontaminasi gas hidrogen, bila hal-hal penting dalam proses peleburan diikuti dengan tepat dan cermat. Di samping itu bahan baku yang bersih, tanpa pemuatan tambahan serta proses-proses yang mengganggu cairan (*modifikasi, grain refining*) akan mengurangi potensi kontaminasi gas tersebut.

Aluminium mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Aluminium merupakan logam ringan (Massa jenis = $2,7 \text{ gr/cm}^3$), yang mempunyai sifat ketahanan korosi yang baik.
2. Aluminium jika dipadukan dengan Cu, Mg, Si, Mn, dan Ni akan memberikan sifat-sifat seperti ketahanan aus, dan memiliki koefisien muai rendah.
3. Aluminium juga memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, tahan korosi, dapat dicor, dapat dilas (*weldability*) dan mampu dikerjakan dengan mesin (*machinability*)
4. Memiliki kemurnian Al(%) $99,996 > 99,0$

Agar lebih rinci mengenai karakteristik aluminium baik secara sifat mekanik maupun fisik dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Sifat-sifat mekanis alumunium

Sifat-sifat	Kemurnian Alumunium Al (%)			
	99,996		>99,0	
	Diani I	75 % dirol dingin	Dianil	H 18
Kekeuatan tarik (kg/mm ²)	4,9	11,6	9,5	16,9
Kekeuatan mulur (0,2%)(kg/ mm ²)	1,3	11,0	3,5	14,8
Perpanjangan (%)	48,8	5,5	35	5
Kekerasan <i>brinell</i>	17	27	23	44

Tabel 3. Sifat-sifat fisik alumunium

Karakteristik Aluminium	Kemurnian AL (%)	
	99,996	>99,0
Massa jenis (20 °C)	2,6989	2,71
Titik cair	660,2	653-657
Panas jenis (cal/g °C) (100 °C)	0,2226	0,2297
Hantaran listrik (%)	64,94	59 (dianil)
Tahanan listrik koefisien temperatur (1 °C)	0,00429	0,0115
Koefisien pemuaian (20-100 °C)	23,86 X 10 ⁻⁶	23,5 X 10 ⁻⁶
Jenis kristal, konstanta kisi	FCC, a=4,013 kX	FCC, a=4,04 kX

Kekuatan dan kekerasan aluminium memang tidak terlalu tinggi, tetapi dapat diperbaiki dengan pemaduan dan perlakuan panas. Aluminium memiliki kelenturan yang baik sehingga dapat diubah bentuknya tanpa terjadi retakan. Sifat lain yang menguntungkan dari aluminium adalah sangat mudah difabrikasi. Dapat dituangkan dengan cara penuangan apapun, dapat dibentuk dengan berbagai cara seperti *rolling*, *stamping*, *drawing*, *forging*, *extruding*, dan lain-lain, bahkan menjadi bentuk yang sangat rumit sekalipun.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian-penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyanto (2016) yang berjudul *"Implementasi Tungku Pelebur Logam Untuk Meningkatkan Hasil belajar Materi Pengecoran Logam Siswa Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan"* menyimpulkan bahwa hasil implementasi terjadi peningkatan rata-rata hasil belajar pada kelompok eksperimen sebesar 28,63% dan kelompok kontrol sebesar 13,81%. Ketuntasan siswa kelompok eksperimen meningkat sebanyak 10 siswa (33,33%), sedangkan ketuntasan siswa kelompok kontrol meningkat sebanyak 4 siswa (13,33%). Implementasi tungku krusibel alumunium menunjukkan pengaruh positif dalam meningkatkan pengetahuan siswa tentang subjek pengecoran yang terdiri dari: keselamatan kerja, pengecoran alat, ketrampilan melakukan pengecoran logam, dan juga meningkatkan motivasi belajar. Ini terbukti dengan pendapat siswa yang ditunjukkan oleh 56,67% sangat setuju; 33,33% setuju; 10% kurang setuju; dan 0% tidak setuju.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Azizah (2013) yang berjudul *"Pengaruh Metode Pembelajaran JIGSAW Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Dasar Kompetensi Kejuruan di SMK Wongsorejo Gombong"* menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan metode pembelajaran *Jigsaw* dengan peserta didik

kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran dasar kompetensi kejuruan di SMK Wongsorejo Gombang. Terbukti dari hasil pembelajaran pada kelas kontrol yang diperoleh kurang memuaskan karena nilai rata-rata kelasnya 62,17 di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang bernilai 70. Hasil pembelajaran pada kelas eksperimen yang diperoleh memuaskan karena nilai rata-rata kelasnya 76,53, di atas KKM yang bernilai 70. Pembelajaran yang menggunakan metode *Jigsaw* terbukti efektif pada mata pelajaran dasar kompetensi kejuruan di SMK Wongsorejo Gombang. Pembuktian hipotesis menggunakan hitungan statistik khususnya dengan uji beda atau uji-*t* pada *Independent Sample Test*. Hasil hitungan dari kasus 36 peserta didik kelas eksperimen dan 36 peserta didik kelas kontrol diperoleh bahwa $t\text{-tabel} < t\text{-hitung}$ ($2,042 < 4,258$). Jadi terdapat pengaruh metode pembelajaran *Jigsaw* terhadap hasil belajar mata pelajaran dasar kompetensi kejuruan di SMK Wongsorejo Gombang .

Dengan memerhatikan penelitian-penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran dan penerapan perangkat pembelajaran dapat memberikan pengaruh besar atas kemampuan, keterampilan serta pengetahuan siswa dalam proses belajar mengajar baik teori maupun praktik.

C. Kerangka Berfikir

Dalam mencapai tujuan proses pembelajaran, dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu pendidik (guru), peserta didik (siswa), fasilitas (sarana prasarana) dan media pendidikan. Sarana prasarana merupakan alat

yang mendukung serta membantu baik guru maupun peserta didik dalam menempuh proses belajar mengajar. Sarana prasarana yang kurang lengkap akan menghambat jalannya proses belajar mengajar. Sehingga perlu adanya sarana prasarana yang memadai. Terutama dalam bidang pengecoran alumunium karena selama ini peralatan pengecoran di SMK N 1 Magelang belum ada. Sehingga pengajar maupun peserta didik belum pernah melakukan praktik pengecoran, hanya teori di dalam kelas.

Pengembangan dan penerapan peralatan pengecoran alumunium merupakan salah satu proses pemecahan masalah diatas. Pengembangan dan penerapan peralatan pengecoran alumunium ini bertujuan untuk menambah pengetahuan dan wawasan siswa dalam proses pengolahan bahan, terutama alumunium dengan menggunakan metode pengecoran. Selain itu penerapan peralatan pengecoran alumunium ini akan mempermudah siswa dalam menangkap isi materi, serta dapat membantu memperjelas materi. Sehingga harapan kedepannya perangkat praktik pengecoran alumunium ni dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa

Proses pengembangan dan penerapan peralatan pengecoran ini dimulai dari pembuatan tungku pelebur alumunium dan pengadaan peralatan pendukung untuk pengecoran alumuium. Setelah semua peralatan sudah tersedia proses belajar mengajar dimulai dari teori dasar pengecoran di ruang kelas. Kemudian untuk lebih jelas dan mendalami materi yang disampaikan siswa diajak untuk mempraktikkan secara langsung proses pengecoran alumunium. Sehingga dengan penerapan peralatan pengecoran alumunium ini dapat meningkatkan pengetahuan

serta ketrampilan siswa dalam mengenal ilmu pengolahan bahan terutama pengecoran alumunium.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu ada perbedaan antara prestasi hasil belajar siswa kelas kontrol dengan kelas *treatment* pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya praktik pengecoran alumunium dengan menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dimana penelitian eksperimen ini berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain secara sistematis, logis, dan teliti di dalam melakukan tindakan atau perlakuan terhadap sampel yang akan diteliti. Selain itu penelitian eksperimen digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap sampel yang akan diteliti. Penelitian eksperimen ini menggunakan *Pretest Posttest Control Group Design* yang mana terdapat dua kelompok yang dipilih secara *sampling insidental*, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal, adakah perbedaan antara kelompok *treatment* dan kelompok kontrol. Metode ini dipilih berdasarkan pertimbangan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui prestasi belajar siswa kelompok kontrol dengan *treatment*, untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa kelompok kontrol dan *treatment* dalam mengenal ilmu pengolahan dan pengerjaan logam khususnya pengecoran alumunium, serta untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar kelas kontrol dengan kelas *treatment* sebagai salah satu upaya untuk mendukung kegiatan belajar mengajar agar berjalan secara efektif dan efisien.

Penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan *treatment*. Kelompok kontrol ini adalah kelompok yang hanya diberikan materi di dalam kelas, sedangkan kelompok *treatment* ini adalah

kelompok yang diberikan tindakan lebih berupa materi di dalam kelas dan diberikan perlakuan penerapan perangkat pengecoran alumunium dengan praktik pengecoran alumunium. Desain penelitian ini dapat diperjelas dengan tabel 4:

Tabel 4. Desain penelitian

No.	Kelompok	<i>Pretest</i>	Peralakuan	<i>Posttest</i>
1	Kontrol	O ₁	X	O ₂
2	<i>Treatment</i>	O ₂	Y	O ₄

Keterangan:

O₁ : *pretest* kelompok kontrol

O₂ : *posttest* kelompok kontrol

O₃ : *pretest* kelompok *treatment*

O₄ : *posttest* kelompok *treatment*

X : perlakuan pembelajaran dengan teori di dalam kelas

Y : perlakuan pembelajaran dengan teori di dalam kelas dan penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium

Pada proses pembelajaran dengan teori di dalam kelas materi yang disampaikan sama antara kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*. Kemudian pada kelompok *treatment* ini ditambah dengan perlakuan penerapan peralatan pengecoran alumunium untuk praktik pengecoran dan pada akhir pembelajaran kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar siswa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian eksperimen ini dilaksanakan di SMK N 1 Magelang. Secara geografis letak sekolah berada di Jalan Cawang No. 2 Kota Magelang

2. Waktu penelitian

Rencana pelaksanaan penelitian pada bulan November 2016, akan tetapi pada pelaksanaannya penelitian ini berlangsung pada tanggal 25 November 2016 sampai dengan 2 Desember 2016 disesuaikan dengan perjanjian yang sudah disepakati oleh pihak SMK N 1 Magelang dan disesuaikan dengan jadwal mata pelajaran teknologi mekanik.

C. Subyek Penelitian

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK N 1 Magelang yang berjumlah 126 siswa. Populasi tersebut secara rinci dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 5. populasi penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	X MA	32
2	X MB	32
3	X MC	31
4	X MD	31
Total		126

2. Sampel

Sample penelitian ini kelas X MC dengan jumlah siswa 31 orang dan kelas X MA dengan jumlah siswa 31 orang. Kelompok kontrol menggunakan kelas X MC dan kelompok *treatment* menggunakan kelas X MA. Teknik pengambilan sampel ini menggunakan teknik *sampling insidental*. *Sampling insidental* merupakan teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan atau *insidental* bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang orang atau sekelompok orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data. Teknik *sampling insidental* ini digunakan karena peneliti hanya diberikan waktu oleh pihak sekolah selama satu minggu sehingga tidak ada waktu luang untuk memilih sampel.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan teknik atau cara dalam penelitian yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Tahap ini merupakan tahap paling penting karena digunakan untuk mengetahui hasil dari penelitian yang dilakukan. Pengumpulan data penelitian ini menggunakan observasi dan tes.

1. Observasi (pengamatan)

Observasi merupakan suatu kegiatan pengamatan terhadap suatu obyek (orang lain) seperti, sikap, perilaku. Sebagai alat pengumpul data observasi mempunyai beberapa keunggulan diantaranya: dapat mengumpulkan banyak informasi, hasilnya akurat dan tidak dapat disangkal dan subjek penelitian tidak bisa bohong.

Selain itu untuk mempermudah mengingat semua kejadian saat observasi pengamat juga menggunakan kamera untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian. Observasi pada penelitian dilakukan pada saat pembelajaran dikelas dan saat kelas *treatment* diberikan tindakan berupa penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium yaitu berupa praktik pengecoran alumunium.

2. Tes

Tes merupakan metode pengumpulan data penelitian yang berfungsi untuk mengukur kemampuan seseorang. Ada berbagai macam kemampuan yang dapat diukur dengan tes salah satunya yaitu untuk mengetahui hasil belajar/prestasi siswa. Tes prestasi belajar ini merupakan *objective test* karena terdiri atas tes dengan jawaban pilihan ganda. Tes yang diberikan berfungsi untuk mengetahui prestasi belajar siswa serta peningkatan prestasi yang di peroleh siswa setelah diterapkan peralatan tungku pelebur alumunium untuk menunjang praktik teknologi mekanik mengenai materi pengolahan dan pengerjaan logam.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen penelitian ini berbentuk soal tes mengenai pengecoran alumunium. Data yang diperoleh instrumen penelitian ini yaitu dalam bentuk lembar nilai tes. Pada dasarnya instrumen ada dua yaitu instrumen yang berbentuk tes untuk mengukur

prestasi belajar dan instrumen non-tes untuk mengukur sikap, akan tetapi dalam penelitian ini yang digunakan adalah instrumen tes. Dalam mempermudah menyusun instrumen penelitian maka terlebih dahulu peneliti menyusun kisi-kisi instrumen seperti dibawah ini:

Tabel 6. Kisi-kisi instrumen

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah butir
1	Pengetahuan	Siswa memahami konsep dasar pengecoran	3
		Siswa mengetahui karakteristik alumunium	3
		Siswa dapat mengidentifikasi tungku krusibel	3
		Siswa dapat mengidentifikasi peralatan pendukung pengecoran	4
2	Sikap	Siswa mampu mengidentifikasi peralatan K3 pada proses pengecoran alumunium	5
3	Ketrampilan	Siswa dapat mengidentifikasi pola	5
		Siswa dapat mengidentifikasi cetakan pasir	4
		Siswa dapat mengidentifikasi sistem saluran pada pengecoran	3

F. Validasi Instrumen

Validasi instrumen penelitian ini menggunakan soal tes yang dilakukan uji validitas logis. Uji validitas logis ini sering disebut uji validitas isi dengan menguji isi soal tes dengan cara mengkonsultasikan instrumen kepada dosen ahli dan guru pengampu mata pelajaran teknologi mekanik. Penunjukkan dosen ahli materi pengecoran alumunium dan guru mata pelajaran teknologi mekanik ini bertujuan untuk mengamati semua item dalam tes yang hendak divalidasi. Kemudian mereka diminta untuk mengoreksi item-item yang telah dibuat. Pada akhir perbaikan mereka juga

diminta untuk memberikan pertimbangan mengenai instrumen tes tersebut sudah menggambarkan cakupan isi materi yang hendak diukur atau belum. Kemudian peneliti mendapatkan keterangan dan kejelasan mengenai isi soal tes apakah sudah sesuai dengan cakupan materi dan responden atau siswa mudah dalam memahami soal, sehingga soal tes dapat dikerjakan sesuai petunjuk yang diberikan oleh peneliti.

G. Teknik Analisis Data

Dalam melakukan analisis ini, langkah pertama yaitu mendeskripsikan data, kemudian uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas. Pada tahap analisis statistik deskriptif untuk mendeskripsikan data yaitu dengan menghitung harga mean (Me), median (Md), modus (Mo).

1. Mean

Mean adalah penjelasan kelompok dengan nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata ini dicari dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok tersebut kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada dalam kelompok tersebut, atau dapat diperjelas dengan persamaan 1

$$Me = \frac{\sum xi}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

Me = Mean (rata-rata)

$\sum xi$ = Jumlah nilai seluruh individu

n = Jumlah individu

2. Median

Median adalah penjelasan mengenai kelompok dengan didasarkan pada nilai tengah dari kelompok data yang sudah disusun urutannya dari yang terkecil sampai terbesar ataupun sebaliknya dari yang besar sampai terkecil, atau dapat diperjelas dengan persamaan 2

$$Md = b + p \frac{(\frac{1}{2}n - F)}{f} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Md = Median

b = batas bawah dimana median akan terletak

p = panjang kelas

n = banyaknya data

F = jumlah frekuensi sebelum kelas *Me*

f = frekuensi kelas *Me*

3. Modus

Modus merupakan teknik penjelasan kelompok didasarkan pada nilai yang sedang populer atau nilai yang sering muncul dalam suatu kelompok tersebut, atau dapat diperjelas dengan persamaan 3

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

Mo = Modus

b = batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas *Mo*

*b*₁ = frekuensi pada kelas *Mo* dikurangi frekuensi kelas interval terdekat sebelumnya.

*b*₂ = frekuensi kelas *Mo* dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya

Kemudian untuk pengujian hipotesis menggunakan Uji Tanda. Uji Tanda ini berguna untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pada nilai *pretest* dengan *posttest* dari masing-masing kelompok sampel.

Pada pengujian hipotesis penelitian ini berbentuk hipotesis komparatif dua sampel independen. Adapun hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) pada penelitian adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan prestasi hasil belajar siswa antara kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*.

H_a = ada perbedaan prestasi hasil belajar antara siswa kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*.

Kriteria H_0 ditolak apabila Nilai Kritis h hitung lebih kecil atau sama dengan Nilai Kritis h tabel, sedangkan kriteria penerimaan H_a jika Nilai Kritis h hitung lebih kecil atau sama dengan Nilai Kritis h tabel.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHSAN

A. Deskripsi Data

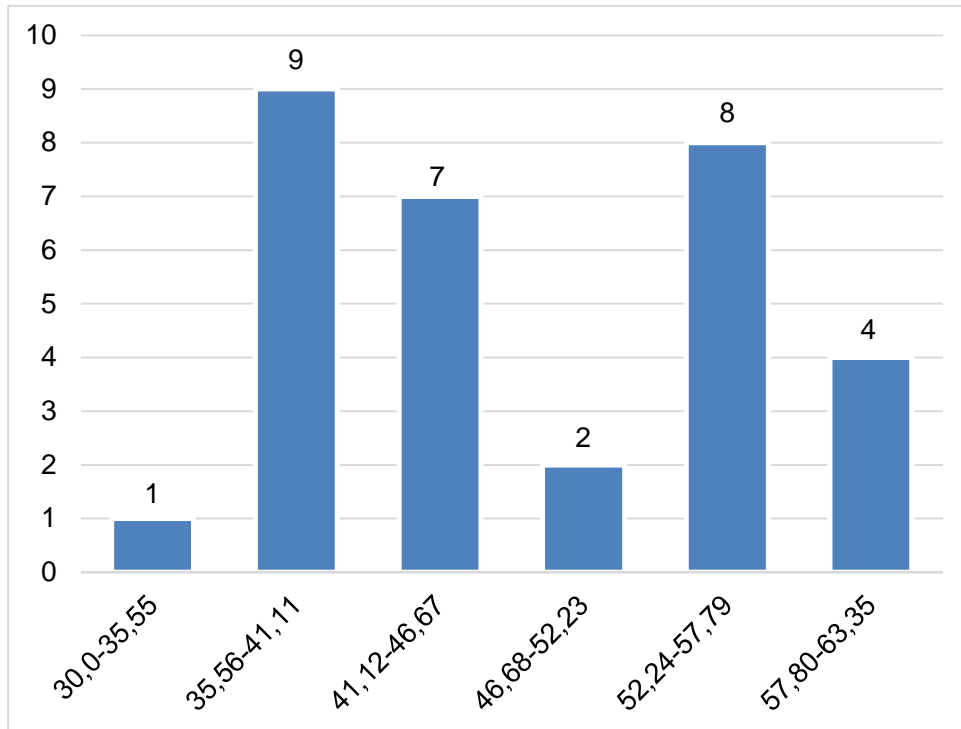
1. Data Skor Hasil Prestasi Belajar Kelompok Kontrol

Subjek pada kelompok kontrol ini sebanyak 31 siswa. Dari hasil *pretest*, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 63,30 dan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 30,00. Pengolahan data ini menggunakan bantuan Microsoft Excel 2010, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) yang diraih siswa pada *pretest* adalah 47,08; skor tengah (*median*) sebesar 46,60; modus sebesar 53,30. Distribusi skor hasil *pretest* kelompok kontrol dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi skor hasil *pretest* kelompok kontrol

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
30,0-35,55	1	3.23
35,56-41,11	9	29.03
41,12-46,67	7	22.58
46,68-52,23	2	6.45
52,24-57,79	8	25.81
57,80-63,35	4	12.90
Jumlah	31	100.00

Tabel 7 menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan nilai 30,00-35,55 ada 1 siswa, nilai 35,56-41,11 ada 9 siswa, nilai 41,12-46,67 ada 7 siswa, nilai 46,68-52,23 ada 2 siswa, nilai 52,24-57,79 ada 8 siswa, nilai 57,80-63,35 ada 4 siswa. Tabel di atas juga dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 10.



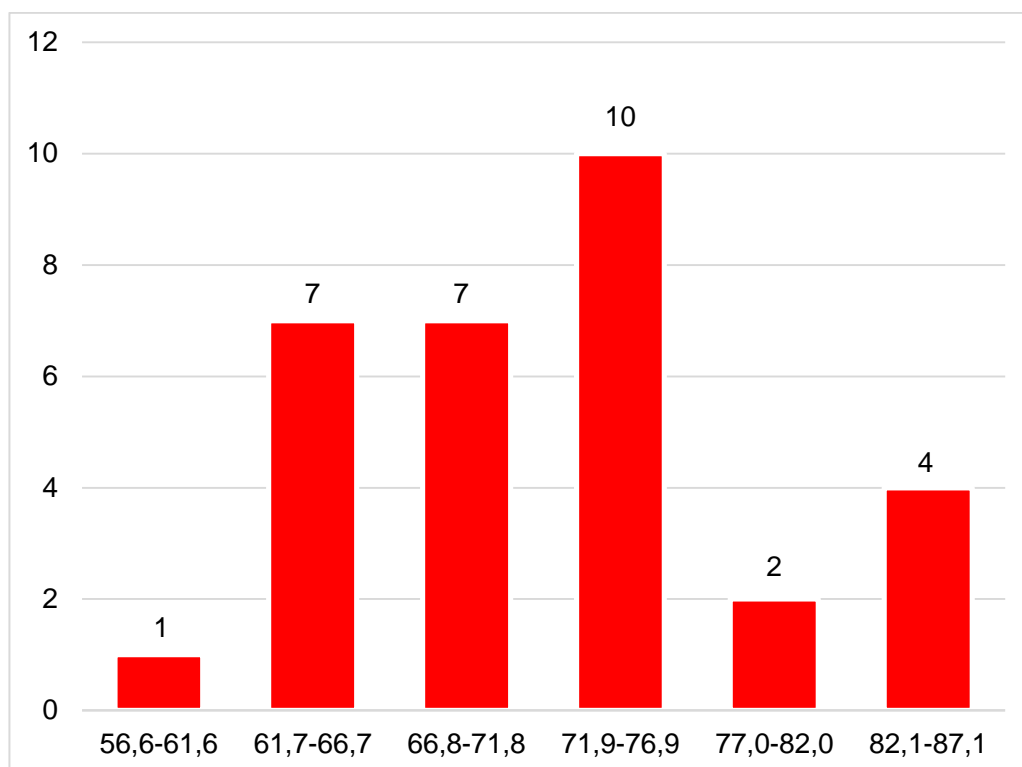
Gambar 10 . Grafik frekuensi skor *pretest* kelompok kontrol

Kemudian dari hasil *posttest*, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 86,60 dan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 56,60. Nilai rata-rata (*mean*) yang diraih siswa pada *posttest* adalah 72,43; skor tengah (*median*) sebesar 73,30; modus sebesar 70,00. Distribusi skor hasil *posttest* kelompok kontrol dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Distribusi skor hasil *posttest* kelompok kontrol

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
56,6-61,6	1	3.23
61,7-66,7	7	22.58
66,8-71,8	7	22.58
71,9-76,9	10	32.26
77,0-82,0	2	6.45
82,1-87,1	4	12.90
Jumlah	31	100.00

Tabel 8 menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan nilai 56,6-61,6 ada 1 siswa, nilai 61,7-66,7 ada 7 siswa, nilai 66,8-71,8 ada 7 siswa, nilai 71,9-76,9 ada 10 siswa, nilai 77,0-82,0 ada 2 siswa, nilai 82,1-87,1 ada 4 siswa. Tabel di atas juga dapat di sajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik frekuensi skor *posttest* kelompok kontrol

2. Data Skor Hasil Prestasi Belajar Kelompok *Treatment*

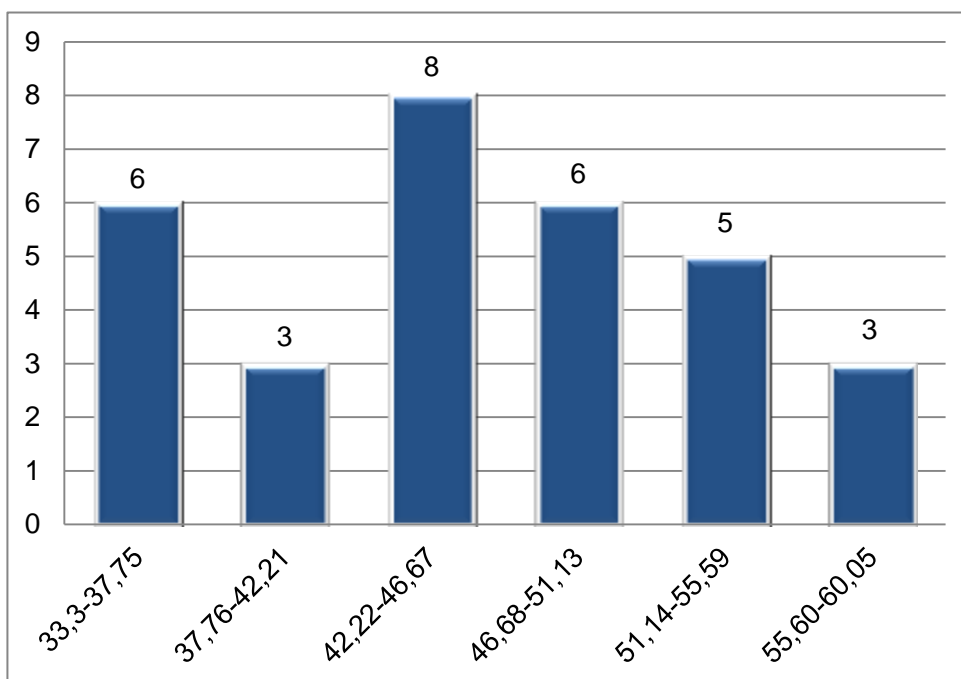
Subjek pada kelompok *treatment* ini sebanyak 31 siswa. Dari hasil *pretest*, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 60,00 dan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 33,30. Pengolahan data ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2010*, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) yang diraih siswa pada *pretest* adalah 46,21; skor tengah (*median*) sebesar 46,60; modus

sebesar 36,60. Distribusi skor hasil *pretest* kelompok *treatment* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi skor hasil *pretest* kelompok *treatment*

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
33,3-37,75	6	19.35
37,76-42,21	3	9.68
42,22-46,67	8	25.81
46,68-51,13	6	19.35
51,14-55,59	5	16.13
55,60-60,05	3	9.68
Jumlah	31	100

Tabel 9 menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan nilai 33,30-37,75 ada 6 siswa, nilai 37,76-42,21 ada 3 siswa, nilai 42,22-46,67 ada 8 siswa, nilai 46,68-51,13 ada 6 siswa, nilai 51,14-55,59 ada 5 siswa, nilai 55,60-60,05 ada 3 siswa. Tabel 9 juga dapat di sajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 12.



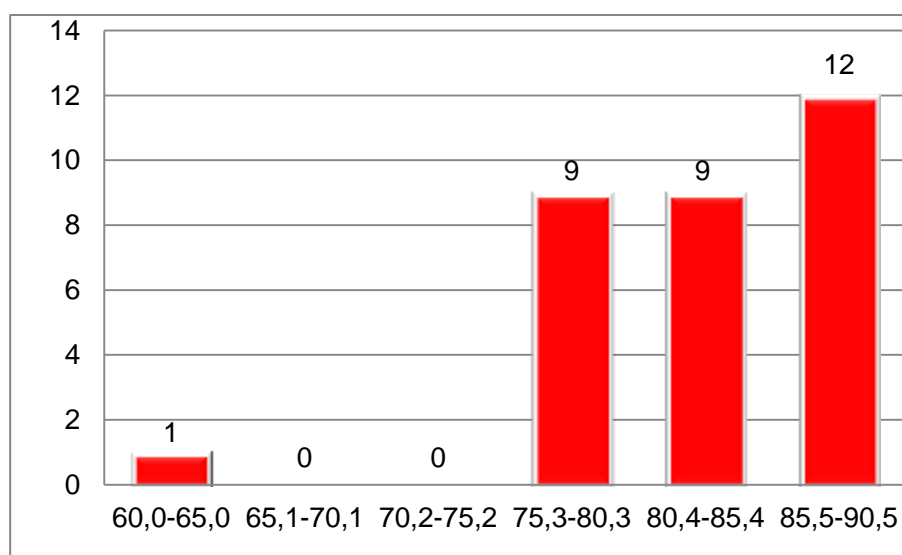
Gambar 12. Grafik frekuensi skor *pretest* kelompok *traetment*

Kemudian dari hasil *posttest*, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 90,00 dan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 60,00. Nilai rata-rata (*mean*) yang diraih siswa pada *posttest* adalah 82,78; skor tengah (*median*) sebesar 83,30; modus sebesar 83,30. Distribusi skor hasil *posttest* kelompok *treatment* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Distribusi skor hasil *posttest* kelompok *treatment*

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif(%)
60,0-65,0	1	3.23
65,1-70,1	0	0.00
70,2-75,2	0	0.00
75,3-80,3	9	29.03
80,4-85,4	9	29.03
85,5-90,5	12	38.71
Jumlah	31	100.00

Tabel 10 menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan nilai 60,0-65,0 ada 1 siswa, nilai 65,1-70,1 tidak ada, nilai 70,2-75,2 tidak ada, nilai 75,3-80,3 ada 9 siswa, nilai 80,4-85,4 ada 9 siswa, nilai 85,5-90,5 ada 12 siswa. Tabel di atas juga dapat di sajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik frekuensi skor *posttest* kelompok *treatment*

B. Pengujian Persyaratan Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menguji hipotesis. Teknik statistika yang digunakan yaitu dengan statistika uji-tanda yang termasuk dalam teknik statistik non parametris. Kemudian untuk analisis data harus dilakukan uji prasyarat analisis data yaitu uji normalitas sebaran data. Analisis data ini terdiri dari data *pretest* hasil belajar kelompok kontrol, data *posttest* hasil belajar kelompok kontrol, data *pretest* hasil belajar kelompok *treatment* dan data *posttest* hasil belajar kelompok *treatment*. Data dikatakan terdistribusi normal apabila skor *Chi Kuadrat* yang diperoleh dari perhitungan lebih kecil dari skor *Chi Kuadrat* yang diperoleh dari tabel nilai-nilai *Chi Kuadrat* pada taraf signifikan 5%.

1. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pretest* Kelompok Kontrol

Normalitas distribusi frekuensi nilai *pretest* kelompok kontrol dihitung dengan *Chi Kuadrat* dengan bantuan program *Microsoft Excel* 2010. Rangkuman hasil uji normalitas ini dapat disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji normalitas sebaran data nilai *pretest* kelompok kontrol

Interval	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
30,00-35,55	1	0,837	0,163	0,026569	0,03174313
35,56-41,11	9	4,1354	4,8646	23,66433	5,722380703
41,12-46,67	7	10,5276	-3,5276	12,44396	1,182032159
46,68-52,23	2	10,5276	-8,5276	72,71996	6,907553646
52,24-57,79	8	4,1354	3,8646	14,93513	3,611532901
57,80-63,35	4	0,837	3,163	10,00457	11,95289008
Jumlah	31	31	0	133,7945	29,40813262

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas sebaran data diperoleh harga *Chi Kuadrat* hitung sebesar 29,40813262. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan *Chi Kuadrat* tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6-1=5$, maka diperoleh harga *Chi Kuadrat* tabel sebesar 11,070. Harga *Chi Kuadrat*

hitung lebih besar dari harga *Chi Kuadrat*. Sehingga data nilai *pretest* kelompok kontrol tidak normal.

2. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Posttest* Kelompok Kontrol

Normalitas distribusi frekuensi nilai *posttest* kelompok kontrol dihitung dengan *Chi Kuadrat* dengan bantuan program *Microsoft Excel* 2010. Rangkuman hasil uji normalitas ini dapat disajikan Tabel 12.

Tabel 12. Uji normalitas sebaran data nilai *posttest* kelompok kontrol

Interval	fo	Fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
56,6-61,6	1	0,837	0,163	0,026569	0,03174313
61,7-66,7	7	4,1354	2,8646	8,20593316	1,98431425
66,8-71,8	7	10,5276	-3,5276	12,44396176	1,18203216
71,9-76,9	10	10,5276	-0,5276	0,27836176	0,02644114
77,0-82,0	2	4,1354	-2,1354	4,55993316	1,10265831
82,1-87,1	4	0,837	3,163	10,004569	11,9528901
	31	31	0	35,51932784	16,2800791

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas sebaran data diperoleh harga *Chi Kuadrat* hitung sebesar 16,2800791. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan *Chi Kuadrat* tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6-1= 5$, maka diperoleh harga *Chi Kuadrat* tabel sebesar 11,070. Harga *Chi Kuadrat* hitung lebih besar dari harga *Chi Kuadrat*. Sehingga data nilai *posttest* kelompok kontrol tidak normal.

3. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pretest* Kelompok *Treatment*

Normalitas distribusi frekuensi nilai *pretest* kelompok *treatment* dihitung dengan *Chi Kuadrat* dengan bantuan program *Microsoft Excel* 2010. Rangkuman hasil uji normalitas ini dapat disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji normalitas sebaran data nilai *pretest* kelompok *treatment*

Interval	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
33,30-37,75	6	0.837	5.163	26.65657	31.84775269
37,76-42,21	3	4.1354	-1.1354	1.289133	0.311731189
42,22-46,67	8	10.5276	-2.5276	6.388762	0.60685833
46,68-51,13	6	10.5276	-4.5276	20.49916	1.947182811
51,14-55,59	5	4.1354	0.8646	0.747533	0.180764415
55,60-60,05	3	0.837	2.163	4.678569	5.589688172
Jumlah	31	31	0	60.25973	40.48397761

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas sebaran data diperoleh harga *Chi Kuadrat* hitung sebesar 40.48397761. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan *Chi Kuadrat* tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6-1=5$, maka diperoleh harga *Chi Kuadrat* tabel sebesar 11,070. Harga *Chi Kuadrat* hitung lebih besar dari harga *Chi Kuadrat*. Sehingga data nilai *pretest* kelompok *treatment* tidak normal.

4. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Posttest* Kelompok *Treatment*

Normalitas distribusi frekuensi nilai *posttest* kelompok *treatment* dihitung dengan *Chi Kuadrat* dengan bantuan program *Microsoft Excel* 2010. Rangkuman hasil uji normalitas ini dapat disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji normalitas sebaran data nilai *posttest* kelompok *treatment*

Interval	fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) ²	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
60,0-65,0	1	0.837	0.163	0.026569	0.031743
65,1-70,1	0	4.1354	-4.1354	17.10153	4.1354
70,2-75,2	0	10.5276	-10.5276	110.8304	10.5276
75,3-80,3	9	10.5276	-1.5276	2.333562	0.221661
80,4-85,4	9	4.1354	4.8646	23.66433	5.722381
85,5-90,5	12	0.837	11.163	124.6126	148.88
Jumlah	31	31	0	278.5689	169.5188

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas sebaran data diperoleh harga *Chi Kuadrat* hitung sebesar 169,5188. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan *Chi Kuadrat* tabel dengan dk (derajat kebebasan) $6-1=5$, maka diperoleh harga *Chi Kuadrat* tabel sebesar 11,070. Harga *Chi Kuadrat* hitung lebih besar dari harga *Chi Kuadrat* tabel. Sehingga data nilai *posttest* kelompok *treatment* tidak normal.

C. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan uji normalitas, data hasil belajar siswa baik *pretest* maupun *posttest* kelompok kontrol dan *treatment* tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar kelompok kontrol dengan kelompok *treatment* digunakan Uji Tanda. Uji Tanda ini sangat baik digunakan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar apabila memenuhi syarat yaitu:

1. Pasangan hasil pengamatan yang sedang dibandingkan bersifat independen
2. Masing-masing pengamatan dalam tiap pasang terjadi karena pengaruh kondisi yang serupa
3. Pasangan yang berlainan terjadi karena kondisi yang berbeda.

Kelompok kontrol diberikan perilaku berupa teori pengecoran alumunium di dalam kelas sedangkan kelompok *treatment* diberikan perilaku berupa teori pengecoran di dalam kelas dan praktik menggunakan perangkat pengecoran alumunium. Adapun hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) pada penelitian adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan prestasi hasil belajar siswa antara kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*.

H_a = ada perbedaan prestasi hasil belajar antara siswa kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*.

Kriteria H_0 ditolak apabila Nilai Kritis h hitung lebih kecil atau sama dengan Nilai Kritis h tabel, sedangkan kriteria penerimaan H_a jika Nilai Kritis h hitung lebih kecil atau sama dengan Nilai Kritis h tabel.

Hasil perhitungan dari uji tanda pada penilaian *pretest* menyatakan bahwa kolom akhir berisikan tanda $(X_i - Y_i)$ yang memberikan $h=14$ untuk tanda yang terjadi paling sedikit ialah tanda negatif, dengan $n=31$ dan $\alpha=0,05$ dari DAFTAR TABEL XIX(1) dalam lampiran 12. NILAI KRITIS h UNTUK UJI TANDA, didapat h tabel =9, jadi H_0 diterima karena harga h hitung lebih besar dari h tabel.

Kemudian hasil perhitungan dari uji tanda pada penelitian *posttest* menyatakan kolom akhir berisikan tanda $(X_i - Y_i)$ yang memberikan $h=4$ untuk tanda yang terjadi paling sedikit ialah tanda positif, dengan $n=31$ dan $\alpha =0,05$ dari DAFTAR TABEL XIX(1) dalam lampiran 12. NILAI KRITIS h UNTUK UJI TANDA, didapat $h =9$, jadi H_a diterima karena harga h hitung lebih kecil dari harga h tabel.

Hipotesis penelitian yang menyatakan “ada perbedaan hasil prestasi belajar siswa antar kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen” diterima. Dengan hasil uji tanda dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara kelompok kontrol yang diberikan materi di dalam ruang kelas dengan kelompok eksperimen dengan perlakuan materi di dalam kelas dan praktik menggunakan perangkat pengecoran alumunium. Persentasi kenaikan hasil belajar siswa antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen dapat disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Presentase kenaikan hasil belajar siswa

NAMA KELOMPOK	PRESENTASE KENAIKAN HASIL BELAJAR
KONTROL	25%
TREATMENT	37%

Rata-rata presentase kenaikan prestasi belajar kelompok kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelompok *treatment*, yaitu $37\% > 25\%$, sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi hasil belajar kelompok *treatment* lebih tinggi dari pada kelompok kontrol. Perbedaan nilai hasil belajar siswa antara kelompok kontrol dengan kelompok *treatment* seperti dikemukakan di atas merupakan akibat dari penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik.

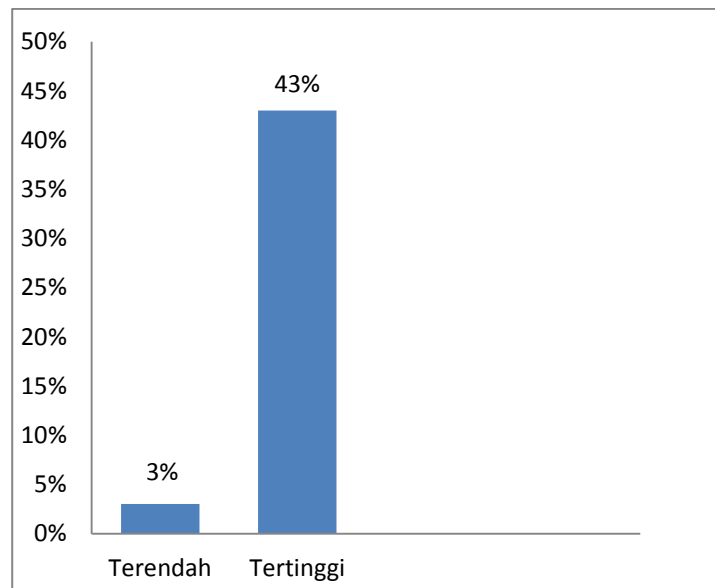
D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK N 1 Magelang dengan jumlah populasi kelas X Jurusan Pemesinan yaitu 126 siswa. Besar sampel yang digunakan yaitu 31 siswa pada kelompok kontrol dan 31 siswa dalam kelompok *treatment*. Kelompok kontrol ini diberikan tindakan berupa pemberian materi pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik di dalam kelas, sedangkan kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pemberian materi pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik di dalam kelas dan praktik pengecoran dengan menggunakan perangkat praktik pengecoran alumunium.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui prestasi belajar siswa kelompok kontrol dan *treatment*, dan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar siswa serta presentase peningkatan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran alumunium.

Ketika dilakukan pengolahan data, pada kelompok kontrol siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebanyak 10 siswa dengan nilai ketuntasan minimal 75. Selain itu terdapat perbedaan kenaikan prestasi belajar perseorangan. Pada kelompok kontrol ini perbedaan kenaikan prestasi belajar

siswa yang terendah yaitu 3% dan tertinggi yaitu 43%. Kenaikan perbedaan prestasi siswa yang terendah dan tertinggi dapat ditampilkan pada Gambar 14.

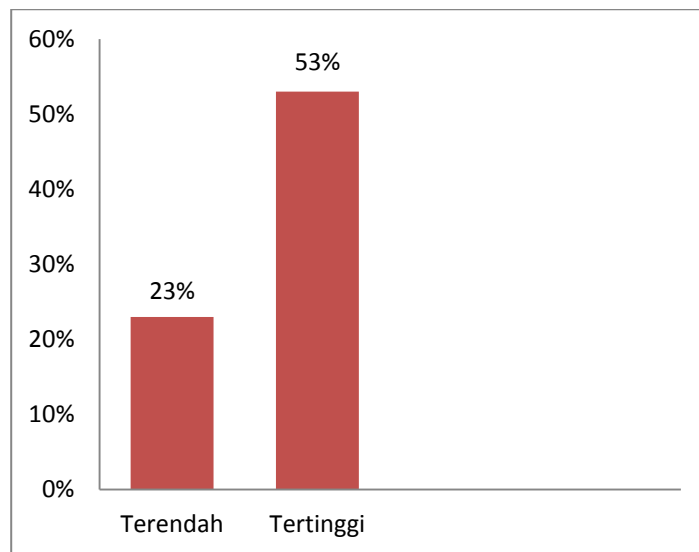


Gambar 14. Grafik perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa kelompok kontrol

Perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa jika dikaitkan dengan faktor yang mempengaruhi prestasi belajar ada dua baik faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern meliputi faktor jasmaniah, intelegensi, minat, bakat dan motivasi, kesehatan dan kesiapan siswa dalam menerima maeteri dari guru. Faktor ekstern yang mempengaruhi prestasi belajar siswa meliputi faktor sekolah yang mencakup mengenai metode pembelajaran, disiplin sekolah dan sarana prasarana pendukung proses belajar mengajar. Siswa yang presentase kenaikan hasil belajarnya rendah ini mengantuk saat diberikan penjelasan materi didalam kelas dan cenderung bosan untuk mencatat materi yang disampaikan. Sedangkan siswa yang presentase kenaikan hasil belajarnya tinggi memperhatikan dengan mencatat setiap pokok-pokok materi yang disampaikan di dalam kelas. Hal ini jika dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi

prestasi belajar masuk ke dalam faktor intern yang termasuk faktor psikologis siswa. Dimana faktor psikologis yang mencakup intelegensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, serta kesiapan belajar siswa ini kurang. Sehingga saat di berikan penilain *posttest* siswa yang presentase kenaikan belajarnya rendah ini kesulitan dalam menjawab soal.

Kemudian pada kelompok *treatment* memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebanyak 30 siswa dengan nilai ketuntasan minimal 75. Selain itu terdapat perbedaan kenaikan prestasi belajar perseorangan. Pada kelompok *treatment* ini perbedaan kenaikan prestasi belajar yang terendah yaitu 23% dan tertinggi yaitu 53%. Kenaikan perbedaan prestasi siswa yang terendah dan tertinggi dapat ditampilkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa kelompok *treatment*

Perbedaan prestasi belajar siswa yang tidak terlalu signifikan ini dipengaruhi oleh penggunaan perangkat praktik pengecoran alumunium sebagai media pembelajaran untuk memperjelas penyampaian pesan agar tidak terlalu

verbalistis kepada siswa. Sehingga materi yang disampaikan oleh guru lebih mudah untuk dipahami oleh siswa dengan cara mempraktikkan secara langsung.

Selain itu siswa yang persentase kenaikan hasil belajarnya rendah ini terjadi karena saat materi pengantar dan praktik pengecoran alumunium dia bermain sendiri dengan salah satu peralatan di dalam bengkel. Hal ini apabila dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa dikarenakan faktor eksternal dari siswa. Faktor eksternal yang mempengaruhi prestasi belajar meliputi kondisi lingkungan di sekolah khususnya bengkel kurang mendukung untuk proses belajar. Hal ini terjadi karena Jurusan Permesinan SMK N 1 Magelang belum mempunyai bengkel khusus untuk praktik pengecoran, jadi saat praktik pengecoran masih menggunakan bengkel las yang banyak peralatan. Perbedaan prestasi belajar siswa yang tidak terlalu signifikan ini di pengaruhi oleh penggunaan perangkat praktik pengecoran alumunium sebagai media pembelajaran untuk memperjelas penyampain pesan agar tidak terlalu *verbalistis* kepada siswa, sehingga siswa dalam memahami materi yang disampaikan lebih mudah untuk dipahami oleh siswa.

Uji persyaratan analisis data menyatakan bahwa data nilai hasil belajar tidak terdistribusi normal. Hal ini terjadi karena harga t hitung pada uji- t lebih besar dari harga t tabel. Oleh karena itu uji analisis data diganti dengan menggunakan metode statistika non parametrik yaitu dengan Uji Tanda. Uji Tanda ini dapat digunakan karena memenuhi syarat: (1) Pasangan hasil pengamatan yang sedang dibandingkan bersifat independen; (2) Masing-masing pengamatan dalam tiap pasang terjadi karena pengaruh kondisi yang serupa; (3) Pasangan yang berlainan terjadi karena kondisi yang berbeda.

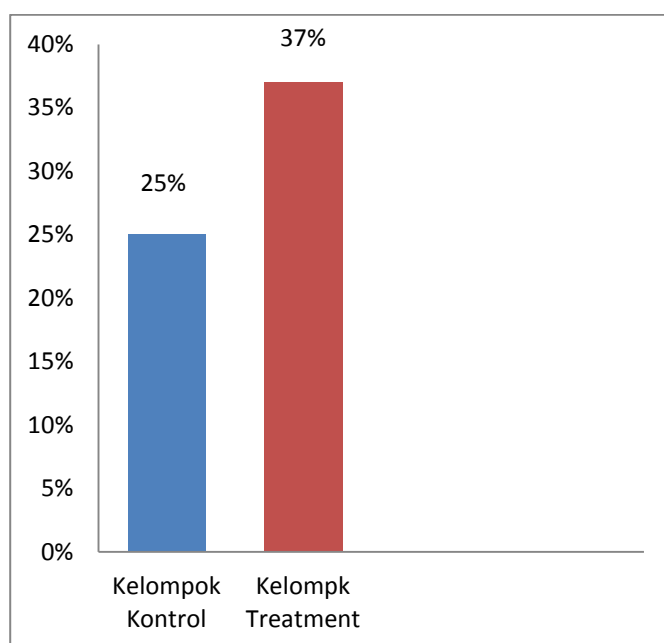
Hasil uji tanda pada penilaian *pretest* siswa kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen menyatakan bahwa kolom akhir berisikan tanda ($X_i - Y_i$) yang memberikan h hitung =14 untuk tanda yang terjadi paling sedikit ialah tanda negatif, dengan n (sampel) =31 dan $\alpha =0,05$ dari DAFTAR TABEL XIX(1) NILAI KRITIS h UNTUK UJI TANDA, didapat h tabel =9, jadi H_0 diterima karena harga h hitung lebih besar dari h tabel. Kemudian hasil perhitungan dari uji tanda pada penelitian *posttest* kelompok kontrol dan *treatment* menyatakan kolom akhir berisikan tanda ($X_i - Y_i$) yang memberikan h hitung =4 untuk tanda yang terjadi paling sedikit ialah tanda positif, dengan n (sampel) =31 dan $\alpha =0,05$ dari DAFTAR TABEL XIX (1) NILAI KRITIS h UNTUK UJI TANDA, didapat h tabel =9, jadi H_a diterima karena harga h hitung lebih kecil dari harga h tabel.

Kemudian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan prestasi belajar antara kelompok kontrol dengan kelompok *treatment*. Perbedaan ini terjadi karena kelompok kontrol hanya diberikan materi pengecoran alumunium di dalam kelas, Sedangkan kelompok *treatment* diberikan materi pengecoran alumunium dan praktik menggunakan perangkat praktik pengecoran alumunium. Sehingga siswa pada kelompok kontrol saat diberikan materi didalam kelas ada yang merasa bosan bahkan mengantuk di dalam kelas, beberapa siswa ada yang mencatat materi sedangkan yang lainnya berbicara dengan teman satu meja. Sedangkan siswa pada kelompok *treatment* yang diberikan materi pengecoran alumunium dan praktik menggunakan perangkat praktik pengecoran alumunium merasa tertarik dan antusias memperhatikan penjelasan dari peneliti.

Ketertarikan siswa terhadap perangkat praktik pengecoran alumunium ini terbukti dengan semangatnya siswa dalam memperhatikan materi pengantar

sebelum melaksanakan praktik pengecoran alumunium. Selain itu siswa sangat antusias dalam melaksanakan praktik pengecoran dengan melaksanakan prosedur praktik pengecoran alumunium. Jadi dengan menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium ini metode mengajar menjadi lebih bervariasi sehingga dengan menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium siswa lebih mendalami dan memahami materi yang disampaikan di dalam kelas.

Perbandingan persentase rata-rata kenaikan hasil belajar kelompok kontrol dengan kelompok *treatment* tersebut dapat disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik presentase kenaikan hasil belajar siswa

Pada gambar 16 dapat dilihat bahwa kelompok kontrol yang hanya diberikan materi pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik ini meningkat hanya 25%. Sedangkan pada kelompok eksperimen yang diberikan materi pengecoran alumunium dan praktik menggunakan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik sebesar

37%. Kontribusi perangkat praktik pengecoran alumunium terhadap prestasi belajar siswa ini tidak terlalu tinggi. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, yaitu:

1. Keterbatasan waktu untuk menyampaikan materi didalam kelas dan keterbatasan ruang saat praktik pengecoran alumunium.
2. Kurangnya pengawasan terhadap siswa yang bermain saat melaksanakan praktik pengecoran.
3. Pengaruh variabel-variabel lain yang tidak bisa dicegah oleh peneliti

Walaupun demikian, hasil penelitian ini sudah menunjukkan perbedaan yang signifikan dan presentase pengaruh perangkat praktik pengecoran ini sebesar 12%, dihitung dari pengurangan rata-rata presentasekenaikan hasil belajar kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol (37% - 25%). Sehingga pengaruh penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik di SMK N 1 Magelang ini ada perbedaan 12% . Perbedaan ini ditunjukkan oleh hasil pengujian hipotesis dengan Uji Tanda dimana hipotesis alternatif berbunyi: ada perbedaan hasil belajar antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen, "diterima". Secara keseluruhan penelitian "Penerapan Perangkat Praktik Pengecoran Alumunium pada Mata Pelajaran Teknologi Mekank di SMK N 1 Magelang" mendukung kerangka teoritik yang ada, dan data yang di peroleh mendukung hipotesis yang diajukan peneliti

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan pada bab IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil dari *posttest* menunjukkan prestasi belajar siswa kelompok kontrol setelah diberikan tindakan yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebanyak 10 siswa dari 31 siswa, sedangkan prestasi belajar kelompok *treatment* setelah diberikan tindakan yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebanyak 30 siswa dari 31 siswa dengan nilai kriteria ketuntasan minimal 75.
2. Rata-rata prestasi belajar kelompok *treatment* lebih baik daripada kelas kontrol yang tidak menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium, yaitu rata-rata prestasi belajar kelompok *treatment*: 82,78 > kelompok kontrol: 72,43. Dengan kenaikan rata-rata prestasi belajar kelompok *treatment* 37% sedangkan kelompok kontrol hanya 25%. Sehingga rata-rata prestasi belajar kelompok *treatment* lebih tinggi 12% daripada kelompok kontrol.
3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar siswa kelompok *treatment* yang menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium dan kelompok kontrol yang hanya diberikan teori pengecoran alumunium di ruang kelas. Perbedaan ditunjukkan dengan hasil Uji Tanda yang menyatakan t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{tabel} ($t_{hitung} : 4 < t_{tabel} : 9$) pada taraf $\alpha = 0,05$. Penerapan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik di SMK N 1 Magelang

memberikan dampak positif terhadap prestasi hasil belajar siswa kelas X jurusan permesinan.

B. Implikasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelompok *treatment* yang diberikan materi pengecoran dan menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium lebih baik daripada kelompok kontrol yang hanya diberikan materi pengecoran didalam kelas. Oleh karena itu pengelola jurusan pemesinan di SMK N 1 Magelang perlu untuk menerapkan perangkat praktik pengecoran alumunium pada mata pelajaran teknologi mekanik yang menunjang pengetahuan, ketrampilan serta prestasi belajar siswa dalam mengenal ilmu pengerjaan logam.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan prosedur ilmiah, akan tetapi penelitian ini masih ada keterbatasan, keterbatasan penelitian ini yaitu:

1. Penelitian masih sebatas pada pembelajaran mata pelajaran teknologi mekanik kelas X dengan satu kelompok kontrol dan satu kelompok eksperimen.
2. Ruang lingkup peneliti ini hanya di SMK N 1 Magelang
3. Tidak menarik atau menghitung nilai reabilitasnya
4. Keterbatasan waktu dalam menyampaikan materi didalam kelas dan keterbatasan ruang praktik pengecoran, yang mana masih jadi satu dengan bengkel las sehingga pada saat praktik pengecoran ada siswa memperhatikan siswa kelas XI yang praktik mengelas.
5. Peneliti tidak dapat mengontrol variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi hasil prestasi belajar siswa.

6. Praktik pengecoran ini hanya sebatas praktik membuat cetakan pasir, proses peleburan aluminium dan proses penuangan cairan logam aluminium.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan serta kesimpulan, saran dari peneliti untuk meningkatkan hasil belajar siswa mengenai ilmu pengolahan logam khususnya pengecoran adalah:

1. Sebaiknya praktik pengecoran aluminium menjadi kegiatan yang wajib siswa tempuh untuk menunjang prestasi belajar siswa khususnya pengerjaan logam.
2. Guru memberikan demo proses pengecoran aluminium serta menjelaskan perangkat praktik yang digunakan beserta fungsinya untuk memberikan pemahaman lebih kepada siswa.
3. Mempersiapkan bengkel khusus untuk pengecoran agar peralatan serta perlengkapan praktik tidak tercecer di bengkel lain serta suasana pembelajaran dan praktik pengecoran tidak terganggu oleh kegiatan praktik yang lain.
4. Pendampingan guru terhadap siswa perlu dilakukan secara intensif agar siswa sungguh-sungguh dalam melaksanakan prosedur praktik pengecoran aluminium sehingga tidak ada siswa yang bermain-main dengan perangkat praktik pengecoran yang mana akan menimbulkan kecelakaan kerja saat praktik pengecoran.
5. Melihat keterbatasan yang ada, diharapkan adanya penelitian yang lebih lanjut dengan adanya penelitian tentang pengembangan tungku krusibel sehingga tidak hanya logam aluminium yang digunakan untuk praktik pengecoran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, S. S. (1984). *Media Pembelajaran, Pengertian, Pengembangan, Penempatan*. Jakarta: Rajawali.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (1997). *Media Pelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Bahasa, T. P. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Baroto, R. (t.thn.). *academia.edu*. Dipetik 12 06, 2016, dari *academia.edu*:
http://www.academia.edu/9042487/SK_DIRJEN_MENDIKBUD_-_SPEKTRUM_PENDIDIKAN_SMK
- Chijiwa, T. S. (1986). *Pengecoran Logam*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Depdiknas. (t.thn.). *pendis.kemenag.go.id*. Dipetik 12 06, 2016, dari *pendis.kemenag.go.id*:
<http://pendis.kemenag.go.id/file/dokumen/uuno20th2003ttgsisdiknas.pdf>
- Hamalik, O. (2000). *Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Bandung.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan & Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.
- Sudjana, H. (2008). *Teknik Pengecoran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sudjana, N. (1989). *Dasa-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Angkasa.

- Suryabrata. (2001). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suryabrata, S. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Syah, M. (2005). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan*. Jakarta: Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Mata Pelajaran : Teknologi Mekanik
Kelas /Semester : X

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
 KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.2 Mendeskripsikan pengetahuan bahan (<i>ferrous</i> dan <i>non ferrous</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Pengetahuan bahan teknik Bahan Logam (fero non fero) Bahan non logam (plastik, karet alam, pelumas, bahan bakar, bahan packing, bahan isolator, bahan las) Meliputi:	Mengamati : Mengamati penjelasan & pendeskripsian: - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero melalui pengamatan di laboratorium.	Tugas Tugas hasil mendeskripsikan : - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku Bahan Teknik Buku referensi dan artikel yang sesuai
4.2 Menerapkan pengetahuan bahan (<i>ferrous</i> dan <i>non ferrous</i>)					

Lampiran 1. Silabus

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> • jenis, • profil/bentuk, • komposisi, • sifat-sifat (fisik, mekanik, kemis, teknologis) • Teknik pengolahan & pengecoran logam dengan: <ul style="list-style-type: none"> • dapur tinggi • dapur listrik • dapur kopula • Perlakuan panas logam fero : <ul style="list-style-type: none"> • Hardening • Tempering • Anealing • Normalising • Carburizing • Blacking/blue ing • Pelapisan logam: <ul style="list-style-type: none"> • Electroplating (pelapisan Zn, Cr, Ni) 	<p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kemis & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero. <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kemis & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero <p>Mengasosiasi :</p>	<p>Observasi : Proses pelaksanaan tugas mendeskripsikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kemis & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero <p>Portofolio: Terkait dengan kemampuan mendeskripsikan pengetahuan bahan teknik.</p> <p>Tes: Tes tertulis terkait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kemis & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran 		

Lampiran 1. Silabus

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengategorikan data dan menentukan hubungannya, terkait dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>) - teknik perlakuan panas logam fero melalui lisan & tulisan (laporan praktikum). 	<p>pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - teknik perlakuan panas logam fero 		

Magelang, Juli 2016
Kepala Sekolah

Drs. NISANDI, M.T
NIP. 19600814 198803

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 1 Magelang

Mata Pelajaran : Teknologi Mekanik

Kelas/Semester : X

Materi Pokok : Pengerjaan Logam

Alokasi Waktu : 8 x 4JP (16JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. kompetensi Dasar dan Indikator

1. Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dengan mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap tentang pengerjaan logam.

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai pengerjaan logam.
3. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai pengerjaan logam.
4. Menerapkan teori teknik pengecoran alumunium pada praktik pengecoran alumunium.
5. Melaksanakan praktik teknik pengecoran alumunium

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat memahami konsep dasar pengerjaan logam meliputi pengerjaan pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan
2. Peserta didik dapat mendiskripsikan (menjelaskan jenis-jenis mesin, fungsinya, bagian-bagiab utama mesin, perlengkapan mesin, alat bantu kkerja, parameter pemotongan, dan cara pengoperasian dari mesin pengerjaan logam.
3. Peserta didik dapat menerapkan tentang fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik dari mesin pengerjaan logam.
4. Peserta didik berdiskusi secara kelompok menyimpulkan fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik dari mesin pengerjaan logam.
5. Peserta didik mampu menggunakan peralatan pengerjaan logam dan melaksanakan proses pengerjaan logam

D. Materi Pembelajaran (Materi Pokok)

1. Teori tentang pengecoran alumunium
2. Menjelaskan dan mendeskripsikan jenis-jenis peralatan pengecoran alumunium, alat bantu kerja pengecoran alumunium, macam-macam & fungsi peralatan pengecoran alumunium alat potong serta prosedur pengoperasian untuk proses pengecoran alumunium

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

E. Pendekatan, Strategi dan Metode Pembelajaran

Model : *Project Based Learning*

Pendekatan : *Saintific*

Metode : Tanya jawab, Diskusi, ceramah, dan penugasan praktik pengecoran.

F. Alat Media atau Bahan

1. Spidol
2. Whiteboard
3. Alat Peraga
4. Penghapus
5. Materi Ajar (buku Ajar)
6. Perangkat media proses pengecoran alumunium

G. SUMBER BELAJAR

1. Materi Modul Teknologi Mekanik
2. Materi Modul fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik dari proses pengerjaan logam.
3. Buku referensi dan artikel yang sesuai.
4. Modul pengecoran alumunium

H. LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tahap Kegiatan	Kegiatan Siswa/Guru	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Orientasi, motivasi dan apersepsi <ul style="list-style-type: none">• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan ketua kelas memimpin do'a untuk mengawali pembelajaran.• Guru mendata kehadiran peserta didik. menanyakan keadaan peserta didik.• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan penjelasan tentang manfaat menguasai materi pembelajaran.• Guru menyampaikan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran.• Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan serta metodenya	15 menit

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kegiatan Inti	<p>2. Mensimulasi, Pemberian rangsangan (mengamati, menanya).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menerangkan atau menjelaskan materi kepada peserta didik. • Pendidik mensimulasikan dengan menggunakan bahan atau alat ajar (alat peraga). • Pesertadidik mengamati dan melaksanakan fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik dari proses pengecoran alumunium • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik dari proses pengecoran alumunium • Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik. <p>3. Pengolahan data (melakukan eksperimen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk menjelaskan materi yang disampaikan. • Pendidik meminta peserta didik untuk bertanya. • Pendidik mempersilahkan peserta didik untuk menyanggah, mengkritik dan menjawab atas pertanyaan tersebut. • Peserta didik diminta untuk melaksanakan prosedur praktik pengecoran alumunium <p>4. Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan fungsi, konstruksi, cara kerja praktik pengecoran alumunium.</p> <p>5. Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang fungsi, konstruksi, cara kerja praktik pengecoran alumunium 	100 menit
---------------	---	-----------

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kegiatan Penutup	<p>6. Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seluruh peserta didik mengerjakan tes tertulis dengan waktu 60 menit, dan • Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih diragukan dan melaksanakan evaluasi. • Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalahpahaman terhadap materi. • Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru. • Guru memberikan tugas tindak lanjut • Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan berdoa untuk pulang. 	65 menit
------------------	--	----------

I. PENILAIAN

1. Penilaian Ranah Sikap

a. Instrumen dan Rubrik Penilaian

No	Nam siswa/ kelompok	Disiplin				Jujur				Tanggungjawab				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
dst														

b. Rubrik Penilaian

Peserta didik memperoleh skor:

4 = jika empat indikator terlihat

3 = jika tiga indikator terlihat

2 = jika dua indikator terlihat

1 = jika satu indikator terlihat

Indikator Penilaian Sikap:

Disiplin

1) Tertib mengikuti instruksi

2) Mengerjakan tugas tepat waktu

3) Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta

4) Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Jujur

- 1) Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- 2) Tidak mengulangi kesalahan yang terjadi
- 3) Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain
- 4) Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip/dipelajari

Tanggungjawab

- 1) Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- 2) Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- 3) Mengajukan usul pemecah masalah
- 4) Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun

- 1) Berinteraksi dengan teman secara ramah
- 2) Berkomunikasi dengan Bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- 3) Menggunakan Bahasa tubuh yang bersahabat
- 4) Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek diatas.

Kategori nilai sikap

Sangat baik : apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : apabila memperoleh nilai akhir 1

2. Penilaian Ranah Keterampilan

Instrument dan Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Nama Siswa/kelompok	Memilih perlengkapan mesin				Mengoperasikan mesin				Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										0
2										0
3										0
4										0
5										0
6										0
7										0

Rubrik Penilaian:

Peserta didik mendapat skor:

4 = jika empat indicator dilakukan

3 = jika tiga indicator dilakukan

2 = jika dua indicator dilakukan

1 = jika satu indicator dilakukan

Indicator penilaian keterampilan

Penilaian Nilai KD-Keterampilan

Aspek /indikator	Tes ke	Skor	Keterangan
Memilih perlengkapan mesin untuk pengerjaan logam	1	1	Belum tuntas
	2	4	Tuntas
Mensimulasikan cara penggunaan mesin untuk pengerjaan logam	1	3	Tuntas
	2		
Nilai KD- ketrampilan ditentukan berdasarkan skor rerata optimum (nilai tertinggi) dari aspek (indikator pencapaian kompetensi yang dinilai		$(4+3)/2=3,5$	B+

3. Ranah pengetahuan

Peneilaian ranah pengetahuan berdasarkan tes kemampuan akademik yang diperoleh siswa.

a. Instrumen dan Rubrik Penilaian

No.	Nama Siswa/Kelompok	Skor setiap nomor soal					Nilai
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	
1							0
2							0
3							0
4							0
5							0
6							0
7							0
8							0
9							0
10							0
11							0
12							0

Perolehan skor peserta didik untuk setiap nomor soal, sebagai berikut:

Insikator penilaian pengetahuan

- 1) Bedakan jenis mesin bor berdasarkan fungsi penggunaannya.
 - a) Jika menjawab 4 jenis dengan skor benar skor 4
 - b) Jika menjawab 3 jenis dengan skor benar skor 3
 - c) Jika menjawab 2 jenis dengan skor benar skor 2
 - d) Jika menjawab 1 jenis dengan skor benar skor 1

- 2) Jelaskan bagian-bagian utama mesin bubut
 - a) Jika menjawab 4 jenis dengan skor benar skor 4
 - b) Jika menjawab 3 jenis dengan skor benar skor 3
 - c) Jika menjawab 2 jenis dengan skor benar skor 2
 - d) Jika menjawab 1 jenis dengan skor benar skor 1

- 3) Sebutkan dan jelaskan perlengkapan perangkat pengecoran sesuai perannya
 - a) Jika menjawab 4 jenis dengan skor benar skor 4
 - b) Jika menjawab 3 jenis dengan skor benar skor 3
 - c) Jika menjawab 2 jenis dengan skor benar skor 2
 - d) Jika menjawab 1 jenis dengan skor benar skor 1

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- 4) Tentukan alat bantu kerja pengelasan
 - a) Jika menjawab 4 jenis dengan skor benar skor 4
 - b) Jika menjawab 3 jenis dengan skor benar skor 3
 - c) Jika menjawab 2 jenis dengan skor benar skor 2
 - d) Jika menjawab 1 jenis dengan skor benar skor 1

- 5) Sebutkan perawatan mesin frais
 - a) Jika menjawab 4 jenis dengan skor benar skor 4
 - b) Jika menjawab 3 jenis dengan skor benar skor 3
 - c) Jika menjawab 2 jenis dengan skor benar skor 2
 - d) Jika menjawab 1 jenis dengan skor benar skor 1

Rumus pengolahan Nilai:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{jumlah soal}} \times 4 = \dots$$

Guru Mata Pelajaran

Hery Sumarjono, S.Pd, M.Si
NIP 19700730 00801 1 004

Magelang, 21 November 2016

Peneliti

Tiyas Dwi Setiawan
NIM 13503241020

INSTRUMEN PENELITIAN



Judul Skripsi : Penerapan Perangkat Praktik Pengecoran Alumuium Pada
Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Di SMK N 1 Magelang

Lokasi : SMK N 1 Magelang

Peneliti : Tiyas Dwi Setiawan

NIM : 13503241020

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

Kisi-kisi Instrumen Tes

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah butir
1	Pengetahuan	Siswa memahami konsep dasar pengecoran	3
		Siswa mengetahui karakteristik alumunium	3
		Siswa dapat mengidentifikasi tungku krusibel	3
		Siswa dapat mengidentifikasi peralatan pendukung pengecoran	4
2	Sikap	Siswa mampu mengidentifikasikan peralatan K3 pada proses pengecoran alumunium	5
3	Ketrampilan	Siswa dapat mengidentifikasi pola	5
		Siswa dapat mengidentifikasi cetakan pasir	4
		Siswa dapat mengidentifikasikan sistem saluran pada pengecoran	3

SOAL TES PENGECORAN ALUMINIUM
PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

1. Semua jawaban harus dikerjakan pada lembar jawaban yang sudah disediakan.
2. Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang anda anggap benar
3. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
4. Penggantian jawaban

~~A~~ B C ~~D~~

5. Soal tidak boleh dicoret-coret
-

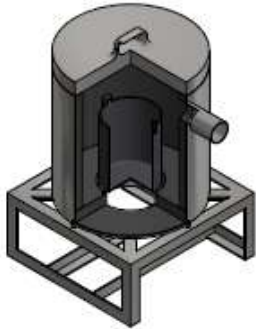
1. Suatu proses pembentukan bahan dengan cara mencairkan logam dan menuangkan cairan logam ke dalam cetakan kemudian dibiarkan membeku di dalam cetakan disebut
 - a. Tempa
 - b. Pengecoran
 - c. Pengelasan
 - d. Pemesinan
2. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan dicor	5) Proses pencairan dengan tungku kruisibel
2) Proses penuangan	6) Pemeriksaan hasil & <i>Finishing</i>
3) Membuat cetakan pasir	7) Pembersihan hasil pengecoran
4) Pembongkaran	

Urutan proses pengecoran yang benar adalah
 - a. 1-3-2-5-4-6-7
 - b. 1-3-5-2-4-7-6
 - c. 1-5-3-2-4-7-6
 - d. 1-5-3-2-4-6-7
3. Keuntungan pengerjaan logam dengan cara pengecoran adalah
 - a. Biayanya murah
 - b. Dapat dilakukan dengan cepat
 - c. Dapat dikerjakan oleh banyak orang
 - d. Dapat membuat benda-benda bentuk rumit

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar tersebut merupakan salah satu tungku pelebur aluminium yang disebut

- a. Tungku listrik
 - b. Tungku kupola
 - c. Tungku induksi
 - d. Tungku krusibel
5. Fungsi dari batu bata tahan api, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah adalah . .

- a. Sebagai isolator/ Penahan panas tungku
- b. Supaya tungku tidak mudah rusak
- c. Sebagai pemberat tungku
- d. Menahan uap logam



6. Pot krusibel digunakan untuk

- a. Tempat bahan bakar
- b. Tempat logam cair
- c. Tempat terak cair
- d. Pemberat tungku

7. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

- | | | |
|----------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1) Mampu dicor | 4) Isolator | 6) mampu di las |
| 2) Tahan korosi | 5) Getas | 7) mampu di kerjakan dengan mesin |
| 3) Konduktor listrik | | |

Sifat-sifat aluminium yang benar adalah . . .

- a. 1,2,3,5
- b. 1,4,5,7
- c. 1,2,6,7
- d. 1,3,5,6

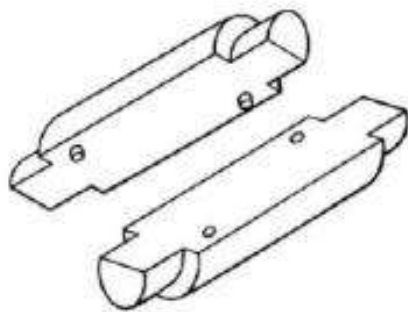
Lampiran 3. Instrumen Penelitian

8. Titik lebur alumunium yaitu
- a. 550°C
 - b. 660°C
 - c. 700°C
 - d. 850°C
9. Masa jenis dari alumunium yaitu
- a. 2,7 kg/dm³
 - b. 2,35 kg/dm³
 - c. 2,0 kg/dm³
 - d. 1,7 kg/dm³
10. Model benda yang digunakan untuk membentuk benda hasil cor disebut. . . .
- a. Pola
 - b. Cope
 - c. Coran
 - d. Benda tiruan
11. Di bawah ini merupakan bahan yang digunakan untuk membuat pola, yaitu...
- a. Kayu, teflon, tanah liat
 - b. Resin, logam, tanah liat
 - c. Logam, tanah liat, kayu
 - d. Logam, resin, kayu
12. Gambar di bawah ini tergolong jenis pola



- a. Pola tunggal
- b. Pola belah
- c. Pola strip
- d. Pola plat

13. Gambar di bawah ini tergolong jenis pola



- a. Pola tunggal
- b. Pola belah
- c. Pola strip
- d. Pola plat

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

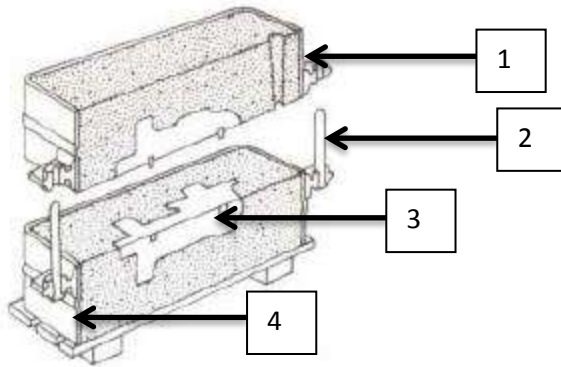
14. Perhatikan pernyataan dbawah ini !

- 1) Permukaan pola harus halus
- 2) Sudut-sudut pola harus dibuat radius agar saat pencabutan pola cetakan tidak rontok
- 3) Pola harus mudah dikeluarkan
- 4) Ukuran pola lebih besar dari benda asli agar mudah dikeluarkan
- 5) Pola dibuat sedikit miring untuk memudahkan mengeluarkan pola

Syarat membuat pola yang benar adalah

- | | |
|------------|------------|
| a. 2,3,4,5 | c. 1,2,4,5 |
| b. 1,2,3,5 | d. 1,2,3,5 |

Gambar berikut untuk menjawab soal 15 dan 16



15. Cope (cup) ditunjukkan oleh nomor

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

16. Drag ditunjukkan oleh nomor

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

17. Berikut syarat-syarat pasir cetak yang baik digunakan untuk membuat cetakan pasir, yaitu. . .

- a. Tahan terhadap suhu tinggi, harganya murah, mudah dibentuk
- b. Mampu mengalirkan gas, tahan terhadap suhu tinggi, mudah dibentuk
- c. Mampu mengalirkan gas, Mudah dibentuk, tahan terhadap suhu tinggi
- d. Butir pasir yang seragam, mampu mengalirkan gas, tahan terhadap suhu tinggi

18. Perhatikan pernyataan berikut !

- 1) Penempatan cup
- 2) Mengangkat cup
- 3) Penempatan pola kup dan pola sistem saluran
- 4) Masukkn pasir muka menutupi permukaan pola cup
- 5) Masukkan pasir pada kup secara perlahan dan padatkan
- 6) Balik drag taburi dengan serbuuk pemisah

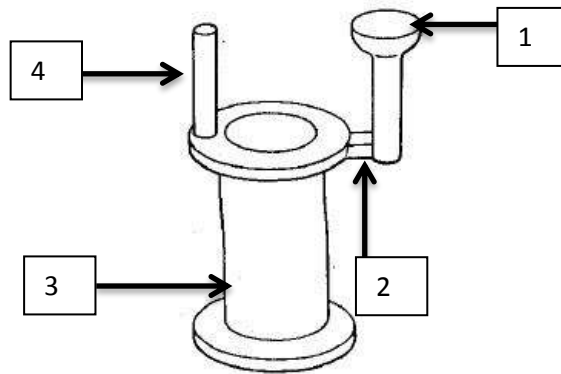
Lampiran 3. Instrumen Penelitian

- 7) Angkat pola cup dan drag
- 8) Penempatan pola drag dalam drag
- 9) Masukkan pasir muka menutupi pola drag
- 10) Masukkan pasir pada drag secara bertahap dan padatkan
- 11) Buat sistem saluran
- 12) Lapsi permukaan cetakan dan keringkan
- 13) Tempatkan inti jika ada
- 14) Tutup kembali rangka cup ke atas rangka drag

Urutan langkah pembuatan cetakan yang benar adalah

- a. 8-9-7-4-1-2-3-5-10-11-12-13-14
- b. 8-7-9-1-2-4-3-5-10-11-12-13-14
- c. 8-9-10-6-1-3-4-5-2-7-11-12-13-14
- d. 8-10-9-6-1-4-3-5-2-7-11-12-13-14

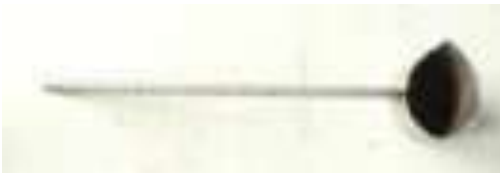
Lihat gambar berikut untuk menjawab soal 19-20-21



19. Cawan tuang ditunjukkan oleh nomor
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
20. Saluran keluar ditunjukkan oleh nomor
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
21. Saluran masuk ditunjukkan oleh nomor. . . .
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
22. Fungsi dari saluran pengalir adalah
 - a. Mengalirkan aluminium cair dari saluran turun ke saluran masuk
 - b. Tempat saringan untuk logam cair
 - c. Suplai cairan logam cair
 - d. Tempat terak
23. Alat pelindung tubuh terhadap panas disebut
 - a. Apron
 - b. Celemek
 - c. Jaket kulit
 - d. Jas anti panas
24. Untuk melindungi dari panas, sebaiknya menggunakan sarung tangan dari bahan

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

- a. Plastik
 - b. Asbes
 - c. Karet
 - d. Kulit
25. Cara mengambil benda coran yang sudah membeku dari cetakan pasir, yaitu
- a. Membalikkan posisi cetakan
 - b. Menggunakan sarung tangan
 - c. Menghancurkan cetakan pasir
 - d. Menggunakan penusuk saluran naik
26. Peralatan yang dibutuhkan saat proses penuangan logam secara manual adalah
- a. Ladel,sendok tuang,overhead crane
 - b. Ladel,tang krusibel,overhead crane
 - c. Ladel,sendok tuang, tang krusibel
 - d. Ladel,tang krusibl,sendok tuang
27. Gambar dibawah ini termasuk peralatan pendukung pengecoran yang disebut



- a. Kowi
- b. Ladel
- c. Penumbuk
- d. Sendok logam

28. Fungsi dari sendok pasir adalah
- a. Untuk pelengkap saat penuangan
 - b. Menghilangkan bekas pola
 - c. merapikan sistem saluran
 - d. Untuk meratakan pasir
29. Gambar dibawah ini digunakan untuk



- a. Penusuk saluran penaik
- b. Penghancur cetakan
- c. Pengikat cetakan
- d. Pengangkat pola

30. Gambar dibawah ini digunakan untuk



- a. Penusuk
- b. Pembuat rongga
- c. Pengikat cetakan
- d. Pena pengangkat pola

Hati-hati, Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Ungkapan, Aptika, Lantai 5, H.T

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik

di Sekolah Teknik

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Uji Coba Akhir Sampel (UAS) dengan ini saya:

Nama : Taufiq Dan Nugroho
NIM : 15021000000
Program Studi : Pendidikan Teknik
Judul TAS : Perancangan dan Instalasi Instalasi Pengendalian Otomatisasi pada Mesin Pelajaran Teknologi
Manajemen di SMK N 1 Magelang

sebagai permohonan Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS dan (3) draft instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Magelang, 9 Desember 2014

Hormat,

Taufiq Dan Nugroho
NIM 15021000000

Menggetahui,

Sambudiono TAS
Taufiq H.T
NIP. 1506071 1981 1 001

Keperti Andi Dan Rizki Mustika

Andi Dan Rizki Mustika
NIP. 1506071 1981 1 001

Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Instrumen

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Ny. Samudro, S.Pd, M.Pd
Guru Jurusan Teknik Pemesinan
di SMK N 1 Magelang

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Tiyot Puri Setiawan
NIM : 13505291020
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Penelitian Peningkat Praktik Pengelasan
Aluminium Pada Mata Pelajaran Teknologi
Mekanik di SMK N 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian
TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 19 Desember 2016

Pemohon,

Tiyot Puri Setiawan
NIM 13505291020

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin

Sutopo, M.T.
NIP. 19710315200271001

Bebimbing TAS,

Purwan MT
NIP. 19680224199501002

Kisi –Kisi Lembar Penilaian Validasi Instrumen
Penelitian Penerapan Perangkat Pengecoran Aluminium
Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat validator tentang instrumen penelitian yang dibuat peneliti untuk mengumpulkan data penelitian sehingga diperoleh instrumen yang valid dan reliabel. Sehubungan dengan hal tersebut, sudilah kiranya untuk memberikan respon pada setiap pernyataan berikut dengan memberikan tanda (√) pada kolom dibawah ini.

A. Penilaian kelayakan instrumen

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian soal dengan kisi-kisi Instrumen	√			
2	Kesesuaian instrumen dengan Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan Pembelajaran	√			
3	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	√			
4	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat berfikir siswa		√		
5	Kesesuaian tingkat kesulitan soal dengan pengetahuan siswa		√		
6	Cakupan materi pada soal yang disajikan		√		
7	Kejelasan soal yang disajikan		√		
8	Kejelasan gambar pada soal yang disajikan			√	
9	Keruntutan penyajian soal sesuai dengan kisi-kisi instrumen	√			
10	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal yang disajikan		√		

Keterangan:

4 : Valid

2 : Kurang valid

3 : Cukup valid

1 : Tidak valid

B. Pendapat dan saran keseluruhan mengenai instrumen yang disajikan

~~Gambar & pergeses~~
 - Secara keseluruhan instrumen sudah baik, namun beberapa gambar perlu di sesuaikan ~~dan~~. beberapa pernyataan perlu di pergeses.

C. Kesimpulan Umum

No.	Pernyataan.	Nilai		
		A	B	C
1	Layak untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian di SMK tanpa revisi.			
2	Layak untuk selanjutnya digunakan di SMK dalam penelitian dengan revisi sesuai saran.		✓	
3	Tidak layak digunakan dalam penelitian			

Yogyakarta, 15 November 2016

Validator

Arianta Leman S, ANT.
 NIP. 19681205 199702 1 001.

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa

: Tegar Paul Saputra


NIM : 13103240221

Judul TAS

: Penerapan Perilaku Praktik Pengelolaan Airsumbu Pasca Masa Pandemi
 Melalui Mubakat di SMA N / Magelang

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	Gambar	Gambar di bagian kanan atas gambar yg diberikan kan wkt praktek.
2.	Pengertian soal	- bagian pengulangan kata "keuangan" - pernyataan soal di susunikan agar jelas dan tidak bias maksudnya. - perbaikan soal keah / cangk.
Komentar Umum/lain-lain:		

Yogyakarta, 16 November 2016
 Validator,


 Ayman Laman .S, Pd.T
 NIP. 09 681 205 189 70 1 001

Kisi –Kisi Lembar Penilaian Validasi Instrumen
Penelitian Penerapan Perangkat Pengecoran Alumunium
Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat validator tentang instrumen penelitian yang dibuat peneliti untuk mengumpulkan data penelitian sehingga diperoleh instrumen yang valid dan reliabel. Sehubungan dengan hal tersebut, sudilah kiranya untuk memberikan respon pada setiap pernyataan berikut dengan memberikan tanda (√) pada kolom dibawah ini.

A. Penilaian kelayakan instrumen

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian soal dengan kisi-kisi intrumen	√			
2	Kesesuain instrumen dengan Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan Pemebelajaran	√			
3	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	√			
4	Kesesuain bahasa yang digunakan dengan tingkat berfikir siswa		√		
5	Kesesuain tingkat kesulitan soal dengan pengetahuan siswa	√			
6	Cakupan materi pada soal yang disajikan	√			
7	Kejelasan soal yang disajikan		√		
8	Kejelasan gambar pada soal yang disajikan	√			
9	Keruntutan penyajian soal sesuai dengan kisi-kisi instrumen	√			
10	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal yang disajikan	√			

Keterangan:

- 4 : Valid 2 : Kurang valid
 3 : Cukup valid 1 : Tidak valid

B. Pendapat dan saran keseluruhan mengenai instrumen yang disajikan

*Penelitian & penggunaan instrumen
di perbankan.*

C. Kesimpulan Umum

No.	Pernyataan	Nilai		
		A	B	C
1	Layak untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian di SMK tanpa revisi.			
2	Layak untuk selanjutnya digunakan di SMK dalam penelitian dengan revisi sesuai saran.	✓		
3	Tidak layak digunakan dalam penelitian			

Yogyakarta, 14 November 2016

Validator



Hary Simanungkalang, S.Pd., M.Si.,

NIP. 197007502008011004

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : NIM :

Judul TAS :

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		penulisan soal
		penggunaan bahasa
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta,

Validator,


.....
 NIP. 19700720 200801 1 004

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arianto Leman, S, M.T
NIP : 19681205 199702 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Tiyas Dwi Cahawan
NIM : 13503241020
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Penerapan Perangkat Pratik Pengelasan
Aluminium pada Mata Pelajaran Teknologi Meknik
di SMK N 1 Magelang

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

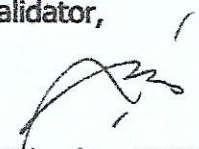
- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 November 2016

Validator,


Arianto Leman, S, M.T
NIP. 19681205 199702 1 001

Catatan:

Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hery Sumarjono S.Pd, M.Si

NIP : 19700730 200801 1004

Jurusan : Teknik Permesinan

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Tiyas Dwi Setiawan

NIM : B503291020

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Penerapan Rerangka Praktek Pengecoran Aluminium
pada Mata Pelajaran Teknologi Meccanik di SMK N1 Magelang

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

Layak digunakan untuk penelitian

Layak digunakan dengan perbaikan

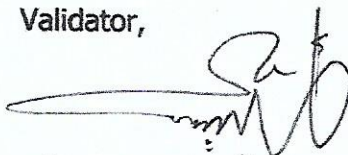
Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Magelang,

Validator,



Hery Sumarjono, S.Pd, M.Si

NIP. 19700730 200801 1004

Catatan:

Beri tanda ✓



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat Karangmalang, Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 563168 psw. 276, 280, 202, (0274) 563734, Fax. (0274) 566734
 Website: <http://www.uniy.ac.id>, it@uniy.ac.id, teknik@uniy.ac.id



No : 1807/IT34/PL/2016
 Lamp : -
 Hal : Ijin Penelitian

16 November 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
2. Walikota Kota Magelang c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Magelang
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Magelang
4. Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Magelang

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Penerapan Perangkat Praktik pengecoran Aluminium pada Mata pelajaran teknologi Mekanik di SMK N 1 Magelang, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Tiyas Dwi Setiawan	13503241020	Pend. Teknik Mesin	SMK Negeri 1 Magelang

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Tiwan, M.T.
 NIP : 19680224 199303 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan November 2016 s/d Februari 2016
 Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.


 Dekan I,
 Moh. Khairudin, Ph.D.
 NIP. 19790412 200212 1 002

Tembusan :
 Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon: (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 17 November 2016

Nomor : 074/2890/Kesbangpol/2016
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth :
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah

Di
SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 1807 / H34 / PL / 2016
Tanggal : 17 November 2016
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal "PENERAPAN PERANGKAT PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM PAD MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK DI SMK N 1 MAGELANG", kepada:

Nama : TIYAS DWI SETIAWAN
NIM / NIP : 13503241020
No. HP/Identitas : 085643502949 / 3308041104940001
Prodi / Jurusan : Pend. Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK N 1 Magelang, Provinsi Jawa Tengah
Waktu Penelitian : 18 November 2016 s/d 30 Februari 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY

AGUNG SUPRIYONO SH
NIP. 19500251992031004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan);
2. Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.



**PEMERINTAH KOTA MAGELANG
BADAN KESATUAN BANGSA POLITIK
DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT**

Jl. Pangeran Diponegoro Nomor 61 Kota Magelang Telp. (0293) 364873 dan 364706

SURAT REKOMENDASI SURVEY / RISET

Nomor : 070 / XL.034/ 360 / 2016

- I. **DASAR** : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011.
2. Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah Nomor 0740 / 265 / 2004 Tanggal 20 Februari 2004
- II. **MEMBACA** : Surat dari Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor: 070/3086/04 S/2016 tanggal 23 November 2016 perihal Permohonan ijin penelitian
- III. Pada Prinsipnya kami **TIDAK KEBERATAN / DAPAT MENERIMA** atas Pelaksanaan Penelitian / Survey / KKN di Kota Magelang
- IV. Yang dilaksanakan oleh :
- | | |
|------------------|--|
| Name | : TIYAS DWI SETIAWAN |
| Kebangsaan | : Indonesia |
| Alamat | : Nglempong RT 02 RW 02 Kel. Tirto, Kac. Salam, Kabupaten |
| Pekerjaan | : Magelang, Provins Jawa Tengah |
| Institusi | : UNIVERSITAS NEGERI YOCCYAKARTA |
| Penanggung Jawab | : Tiwan, M.T |
| Judul Penelitian | : PENERAPAN PERANGKAT PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK DI SMK N 1 MAGELANG |
| Lokasi | : Kota Magelang |
- V. **KELUENTUAN SEBAGAI BERIKUT :**
1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Setempat/ lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya dengan menurukkan Surat Rekomendasi ini.
 2. Pelaksanaan survey/riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan. Untuk penelitian yang mendapat dukungan dana dari sponsor, baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perijinan. Tidak membahas masalah Politik dan/atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.
 3. Surat Rekomendasi dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang Surat Rekomendasi ini tidak mematuhi/mengincayakan peraturan yang berlaku atau obyek penelitian menolak untuk menerima Peneliti.
 4. Setelah survey/riset selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Kesbang Pol dan Linmas Kota Magelang.
 5. Surat Rekomendasi Penelitian / Riset ini berlaku dari November 2016 s/d Maret 2017.

Demikian harap menjadikan perhatian dan maklum.

Magelang, 24 November 2016

**a.n. WALIKOTA MAGELANG
KEPALA BADAN KESBANGPOL DAN LINMAS**

Ir. ERI WIDYO SAPTOKO, M.Si

Pembina Utama Muda

NIP. 19620914 199007 1 001



PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 MAGELANG

Jl. Cendek Nomor 2 Tlg (0291) 365943-382172 Fax : (0291) 318821 Kode Pos 06121
Website: www.smkn1magelang.sch.id e-mail: smkn1magelang@yahoo.com
MAGELANG



Manajemen
Modern
021-56112338
Kualitas
Berprestasi

SURAT KETERANGAN

Nomor *070/1199/1230*.SMK.01

Menindak lanjuti surat dari Universitas Negeri Yogyakarta Fakultas Teknik nomor : 1607/HS4/PL/2016 tanggal 16 November 2016 perihal Ijin Penelitian raka yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Nisandi, M.T
NIP : 19600814 198803 1 009
Pangkat/gol. ruang : Pembina IV/a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Negeri 1 Magelang

Menarangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Tiyas Dwi Setiawan
NIM : 13503241020
Program Studi : Pend. Teknik Mesin

Adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 1 Magelang pada bulan tanggal 25 November s.d. 2 Desember 2016 dengan judul penelitian "Penerapan Perangkat Pratik Pengecoran Aluminium pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik di SMK N 1 Magelang".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Magelang, 5 Desember 2016
SMK Negeri 1 Magelang

Nisandi
Drs. Nisandi, M.T
Pembina
NIP. 19600814 198803 1 009

NILAI *PRE TEST* KELOMPOK KONTROL

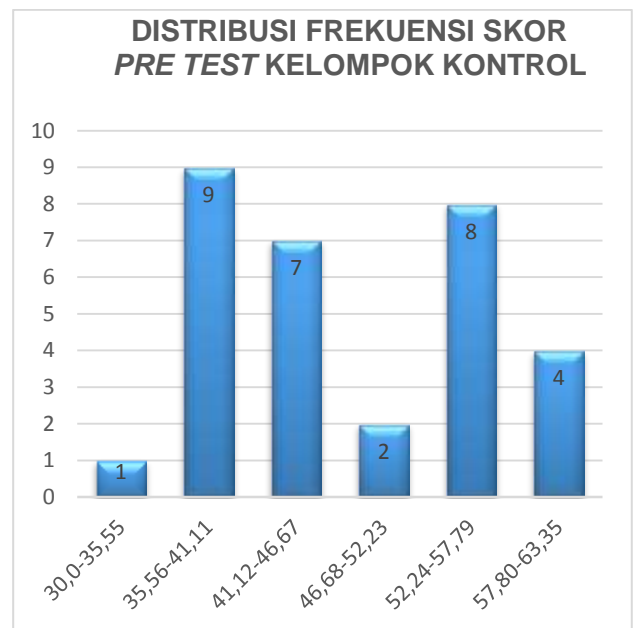
NO	NAMA	NILAI
1	AHMAD LUTHFI KURNIAWAN	60
2	AHMAD NURHASAN	50
3	AHMAD TAUFIK	53,3
4	ARDIAN RIZKI P	36,6
5	ASEP MAULANA	46,6
6	BAGAS GESANG	40
7	BASTIAN GHIFARY FEBRIYANSYAH	53,3
8	BRILIANT VICTOR MAHENDRA	36,6
9	DADANG AGUS YULIYANTO	53,3
10	DANY ARKOM FUDYAN	50
11	DHIMAS ELANG PERDANA	53,3
12	DIMAS SATRIA PUTRA	63,3
13	DIO EVAN PRATAMA	63,3
14	GALIH ANDRIKA WIBOWO	36,6
15	GINANJAR ARIF W.	53,3
16	KUKUH TRIWIBOWO	43,3
17	M. YUSUF	30
18	M. RIDWAN	43,3
19	MUHAMMAD AJI MAULANA	40
20	M. HELM SYAFA NUR PRATAMA	56,6
21	MUHAMMAD NUR AFIAN	46,6
22	MUHAMMAD NUR ICHSAN	43,3
23	M. RIFQY ANDITO	36,6
24	NALA ADI KURNIANTO	56,6
25	NURURROSYAD MUHAMMAD FATAH ALI	40
26	RAHMADIKA W.Z	43,3
27	RENO DWI SEPTIAN	53,3
28	RIFQI FARHAN KURNIAWAN	60
29	RIZKY BARRA ADHITAMA	40
30	ROCKY SABTIAN	40
31	TAUFIK WIJAYA	43,3

MEAN	47,08
MEDIAN	46,6
MODUS	53,3

PANJANG KELAS = DATA TERBESAR -
DATA TERKECIL / 6

PANJANG KELAS = 5,55

Interval	frekuensi
30,0-35,55	1
35,56-41,11	9
41,12-46,67	7
46,68-52,23	2
52,24-57,79	8
57,80-63,35	4
Jumlah	31



NILAI *POST TEST* KELOMPOK KONTROL

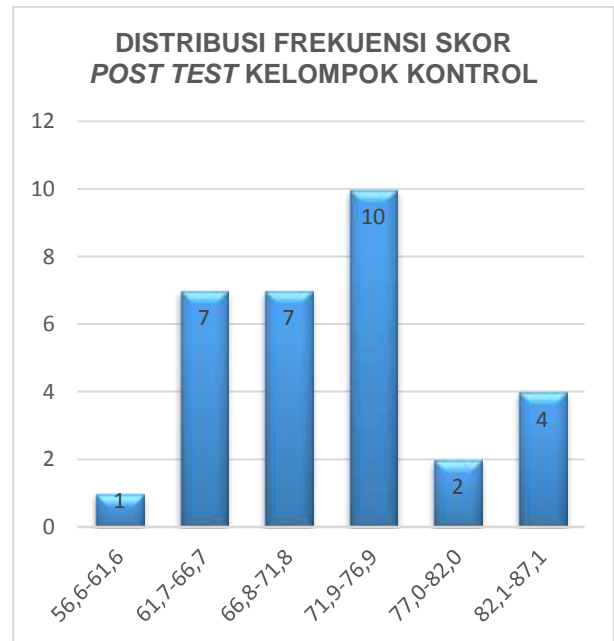
NO	NAMA	NILAI
1	AHMAD LUTHFI KURNIAWAN	63,3
2	AHMAD NURHASAN	83,3
3	AHMAD TAUFIK	83,3
4	ARDIAN R.P	70
5	ASEP MAULANA	66,6
6	BAGAS GESANG	66,6
7	BASTIAN GHIFARY FEBRIYANSYAH	66,6
8	BRILIANT VICTOR MAHENDRA	70
9	DADANG AGUS YULIYANTO	70
10	DANY ARKOM FUDYAN	70
11	DHIMAS ELANG PERDANA	66,6
12	DIMAS Satria PUTRA	70
13	DIO EVAN PRATAMA	70
14	GALIH ANDRIKA WIBOWO	63,3
15	GINANJAR ARIF W.	86,6
16	KUKUH TRIWIBOWO	56,6
17	M. YUSUF	70
18	M. RIDWAN	63,3
19	MUHAMMAD AJI MAULANA	76,6
20	M. HELM SYAFA NUR PRATAMA	76,6
21	MUHAMMAD NUR AFIAN	73,3
22	MUHAMMAD NUR ICHSAN	80
23	M. RIFQY ANDITO	73,3
24	NALA ADI KURNIANTO	73,3
25	NURURROSYAD MUHAMMAD FATAH ALI	76,6
26	RAHMADIKA W.Z	73,3
27	RENO DWI SEPTIAN	80
28	RIFQI FARHAN KURNIAWAN	73,3
29	RIZKY BARRA ADHITAMA	83,3
30	ROCKY SABIHAN	73,3
31	TAUFIK WIJAYA	76,6

MEAN	72,43870968
MEDIAN	73,3
MODUS	70

PANJANG KELAS = DATA TERBESAR -
DATA TERKECIL/ 6

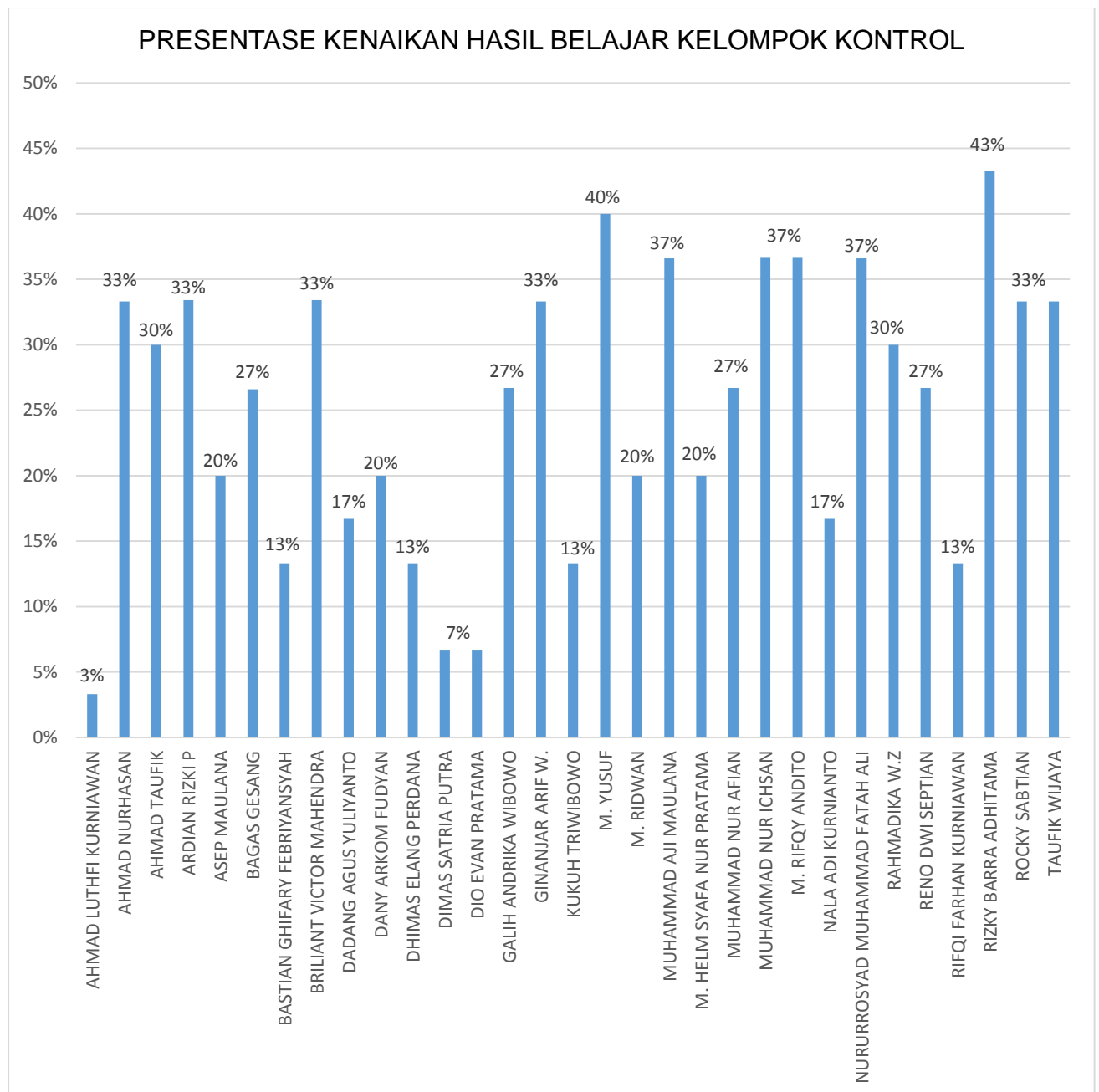
PANJANG KELAS = 5

Interval	frekuensi
56,6-61,6	1
61,7-66,7	7
66,8-71,8	7
71,9-76,9	10
77,0-82,0	2
82,1-87,1	4
Jumlah	31



PRESENTASE KENAIKAN HASIL BELAJAR KELOMPOK KONTROL

NO	NAMA	NLAI PREE TEST	NILAI POST TEST	KENAIKAN PRESTASI	PRESENTASE HASIL BELAJAR
1	AHMAD LUTHFI KURNIAWAN	60	63,3	3,3	3%
2	AHMAD NURHASAN	50	83,3	33,3	33%
3	AHMAD TAUFIK	53,3	83,3	30	30%
4	ARDIAN RIZKI P	36,6	70	33,4	33%
5	ASEP MAULANA	46,6	66,6	20	20%
6	BAGAS GESANG	40	66,6	26,6	27%
7	BASTIAN GHIFARY FEBRIYANSYAH	53,3	66,6	13,3	13%
8	BRILIANT VICTOR MAHENDRA	36,6	70	33,4	33%
9	DADANG AGUS YULIYANTO	53,3	70	16,7	17%
10	DANY ARKOM FUDYAN	50	70	20	20%
11	DHIMAS ELANG PERDANA	53,3	66,6	13,3	13%
12	DIMAS SATRIA PUTRA	63,3	70	6,7	7%
13	DIO EVAN PRATAMA	63,3	70	6,7	7%
14	GALIH ANDRIKA WIBOWO	36,6	63,3	26,7	27%
15	GINANJAR ARIF W.	53,3	86,6	33,3	33%
16	KUKUH TRIWIBOWO	43,3	56,6	13,3	13%
17	M. YUSUF	30	70	40	40%
18	M. RIDWAN	43,3	63,3	20	20%
19	MUHAMMAD AJI MAULANA	40	76,6	36,6	37%
20	M. HELM SYAFA NUR PRATAMA	56,6	76,6	20	20%
21	MUHAMMAD NUR AFIAN	46,6	73,3	26,7	27%
22	MUHAMMAD NUR ICHSAN	43,3	80	36,7	37%
23	M. RIFQY ANDITO	36,6	73,3	36,7	37%
24	NALA ADI KURNIANTO	56,6	73,3	16,7	17%
25	NURURROSYAD MUHAMMAD FATAH ALI	40	76,6	36,6	37%
26	RAHMADIKA W.Z	43,3	73,3	30	30%
27	RENO DWI SEPTIAN	53,3	80	26,7	27%
28	RIFQI FARHAN KURNIAWAN	60	73,3	13,3	13%
29	RIZKY BARRA ADHITAMA	40	83,3	43,3	43%
30	ROCKY SABIHAN	40	73,3	33,3	33%
31	TAUFIK WIJAYA	43,3	76,6	33,3	33%
	NILAI RATA-RATA	47,28064516	72,43870968	25,15806452	25%



Lampiran 9. Data Hasil Penelitian

NILAI *PRE TEST* KELOMPOK *TREATMENT*

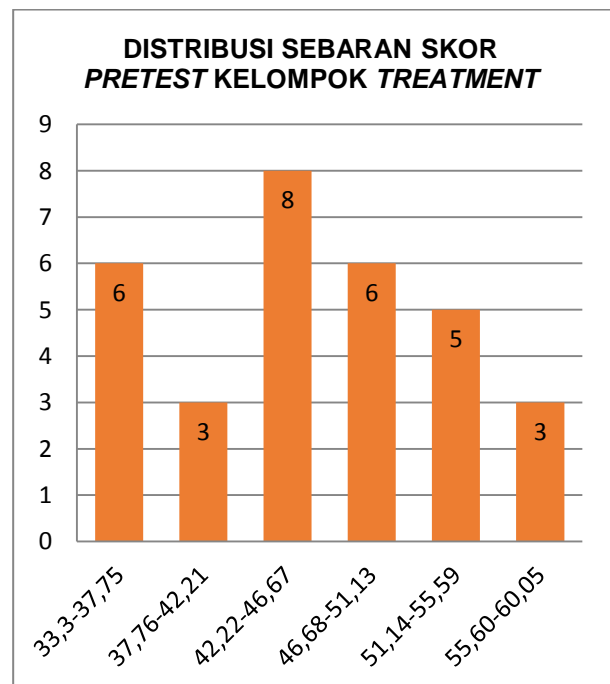
NO	NAMA	NILAI
1	ABDUL MANAN MUANIF	36,6
2	ACHMAD MACHRUS.N	46,6
3	ACHMAT NUR ROCHIM	46,6
4	ADI USMAN	53,3
5	AHMAT NURAQIT	53,3
6	AKBAR HARIYADI	40
7	AKBAR RIZAL PRIBADI	36,6
8	ALDA PUTRA .W	50
9	ALDI FURQON YUNianto	36,6
10	BRAMANTYO SATRIO KINAYUNGAN	60
11	DAMAR SAPTA AJI	53,3
12	DANANG TRI .A	36,6
13	DIMAS BAGUS ANSORI	56,6
14	EDO SEPTI.E	36,6
15	HENDRAWAN SAPUTRA	50
16	HENDRI PRATAMA	53,3
17	IMAM ROFINGI	50
18	KHOIRIMA AFFANDI	46,6
19	MALVIN	50
20	M.ABDANUL.L.G.A	50
21	M.IRFAN FAUZI	53,3
22	M.ANDI.S	46,6
23	M. GUMILANG	43,3
24	NADHIL NUR.A	40
25	NUR ROCHIM	40
26	RANDIKA ARI SUWANDI	46,6
27	RAUL FERDINAND BAGUS HANDARU	43,3
28	RENDI SISTIAWAN	56,6
29	RIFQI MAULANA AHSAN	33,3
30	SRI WIJAYANTI K.S	50
31	UCI KRISNAYATI	46,6

MEAN	46,522
MEDIAN	46,6
MODUS	36,6

PANJANG KELAS = DATA TERBESAR - DATA TERKECIL / 6

PANJANG KELAS = 4,45

Interval	frekuensi
33,30-37,75	7
37,76-42,21	3
42,22-46,67	8
46,68-51,13	6
51,14-55,59	5
55,60-60,05	3
Jumlah	32



NILAI *POSTTEST* KELOMPOK *TREATMENT*

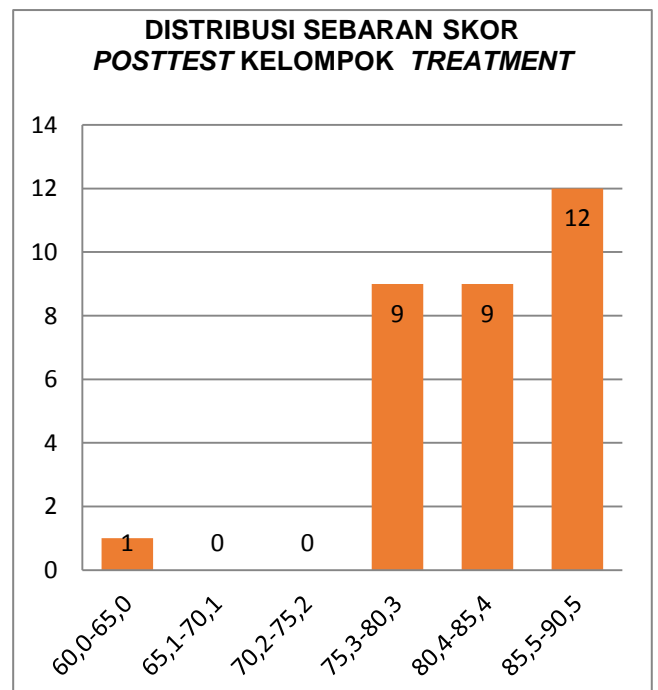
NO	NAMA	NILAI
1	ABDUL MANAN MUANIF	83,3
2	ACHMAD MACHRUS.N	86,6
3	ACHMAT NUR ROCHIM	90
4	AHMAT NURAQIT	83,3
5	ADI USMAN	80
6	AKBAR HARIYADI	90
7	AKBAR RIZAL PRIBADI	83,3
8	ALDA PUTRA .W	86,6
9	ALDI FURQON YUNianto	90
10	BRAMANTYO SATRIO KINAYUNGAN	90
11	DAMAR SAPTA AJI	83,3
12	DANANG TRI .A	60
13	DIMAS BAGUS ANSORI	83,3
14	EDO SEPTI.E	86,6
15	HENDRAWAN SAPUTRA	76,6
16	HENDRI PRATAMA	76,6
17	IMAM ROFINGI	80
18	KHOIRIMA AFFANDI	86,6
19	MALVIN	80
20	M.ABDANUL.L.G.A	80
21	M.IRFAN FAUZI	86,6
22	M.ANDI.S	83,3
23	M. GUMILANG	80
24	NADHIL NUR.A	83,3
25	NUR ROCHIM	83,3
26	RANDIKA ARI SUWANDI	86,6
27	RAUL FERDINAND BAGUS HANDARU	83,3
28	RENDI SISTIAWAN	80
29	RIFQI MAULANA AHSAN	86,6
30	SRI WIJAYANTI K.S	80
31	UCI KRISNAYATI	86,6
	RATA-RATA	82,78125

MEAN	83,087
MEDIAN	83,3
MODUS	83,3

PANJANG KELAS = DATA TERBESAR - DATA TERKECIL / 6

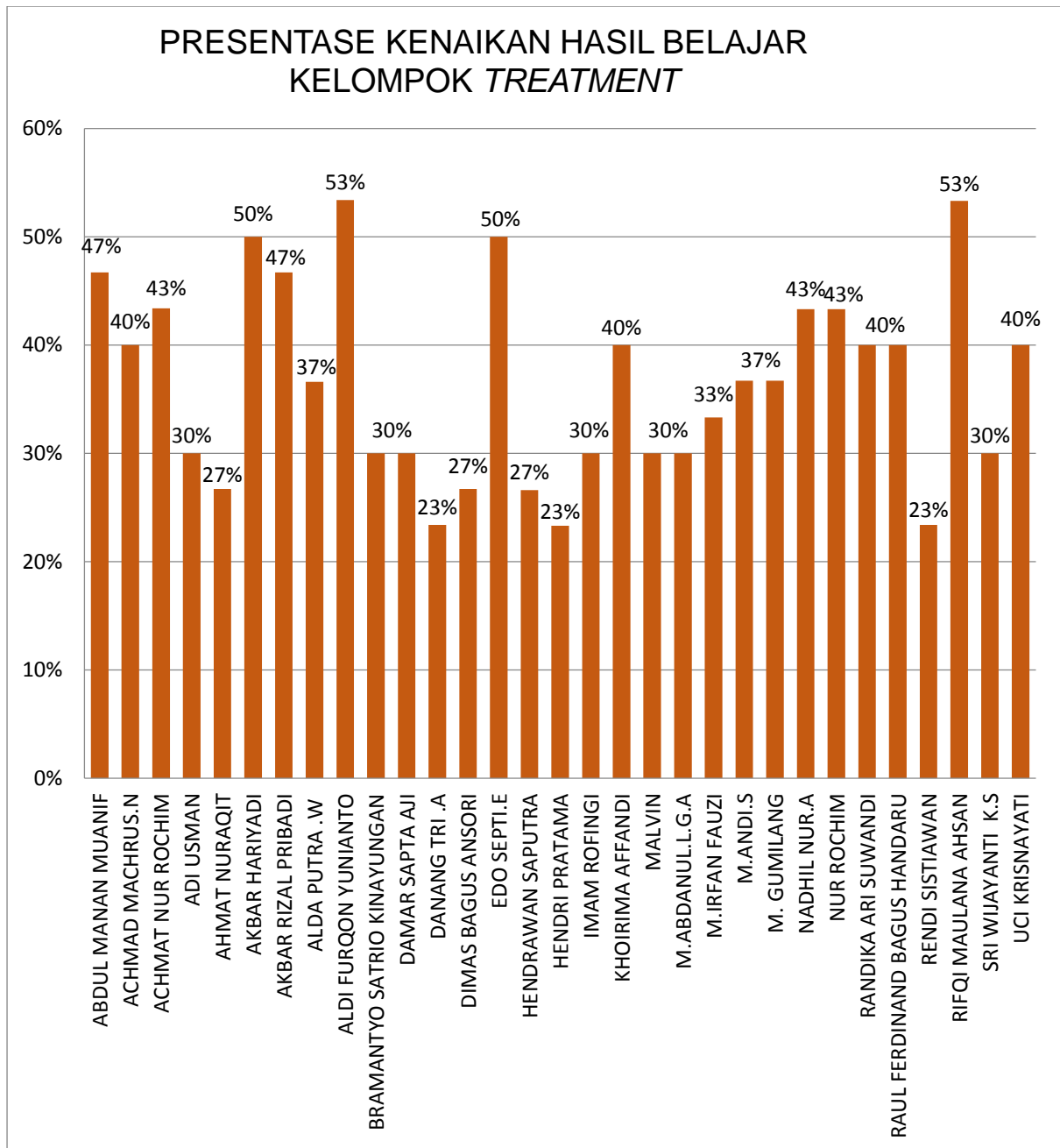
PANJANG KELAS = 5

Interval	frekuensi
60,0-65,0	1
65,1-70,1	0
70,2-75,2	1
75,3-80,3	9
80,4-85,4	9
85,5-90,5	12
Jumlah	32



PRESENTASE KENAIKAN HASIL BELAJAR KELOMPOK *TREATMENT*

NO	NAMA	NILAI <i>PRE</i> <i>TES</i>	NILAI <i>POST</i> <i>TEST</i>	KENAIKAN HASIL BELAJAR	PRESENTASE HASIL BELAJAR
1	ABDUL MANAN MUANIF	36,6	83,3	46,7	47%
2	ACHMAD MACHRUS.N	46,6	86,6	40	40%
3	ACHMAT NUR ROCHIM	46,6	90	43,4	43%
4	ADI USMAN	53,3	83,3	30	30%
5	AHMAT NURAQIT	53,3	80	26,7	27%
6	AKBAR HARIYADI	40	90	50	50%
7	AKBAR RIZAL PRIBADI	36,6	83,3	46,7	47%
8	ALDA PUTRA .W	50	86,6	36,6	37%
9	ALDI FURQON YUNianto	36,6	90	53,4	53%
10	BRAMANTYO SATRIO KINAYUNGAN	60	90	30	30%
11	DAMAR SAPTA AJI	53,3	83,3	30	30%
12	DANANG TRI .A	36,6	60	23,4	23%
13	DIMAS BAGUS ANSORI	56,6	83,3	26,7	27%
14	EDO SEPTI.E	36,6	86,6	50	50%
15	HENDRAWAN SAPUTRA	50	76,6	26,6	27%
16	HENDRI PRATAMA	53,3	76,6	23,3	23%
17	IMAM ROFINGI	50	80	30	30%
18	KHOIRIMA AFFANDI	46,6	86,6	40	40%
19	MALVIN	50	80	30	30%
20	M.ABDANUL.L.G.A	50	80	30	30%
21	M.IRFAN FAUZI	53,3	86,6	33,3	33%
22	M.ANDI.S	46,6	83,3	36,7	37%
23	M. GUMILANG	43,3	80	36,7	37%
24	NADHIL NUR.A	40	83,3	43,3	43%
25	NUR ROCHIM	40	83,3	43,3	43%
26	RANDIKA ARI SUWANDI	46,6	86,6	40	40%
27	RAUL FERDINAND BAGUS HANDARU	43,3	83,3	40	40%
28	RENDI SISTIAWAN	56,6	80	23,4	23%
29	RIFQI MAULANA AHSAN	33,3	86,6	53,3	53%
30	SRI WIJAYANTI K.S	50	80	30	30%
31	UCI KRISNAYATI	46,6	86,6	40	40%
	RATA-RATA	46,522	83,087	36,564	37%



Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Tanda

HASIL ANALISIS UJI TANDA SOAL
PRETEST

Sampel	X	Y	Tanda (Xi-Yi)
1	60	36.6	23.4
2	50	46.6	3.4
3	53.3	46.6	6.7
4	36.6	53.3	-16.7
5	46.6	53.3	-6.7
6	40	40	0
7	53.3	36.6	16.7
8	36.6	50	-13.4
9	53.3	36.6	16.7
10	50	60	-10
11	53.3	53.3	0
12	63.3	36.6	26.7
13	63.3	56.6	6.7
14	36.6	36.6	0
15	53.3	50	3.3
16	43.3	53.3	-10
17	30	50	-20
18	43.3	46.6	-3.3
19	40	50	-10
20	56.6	50	6.6
21	46.6	53.3	-6.7
22	43.3	46.6	-3.3
23	36.6	43.3	-6.7
24	56.6	40	16.6
25	40	40	0
26	43.3	46.6	-3.3
27	53.3	43.3	10
28	60	56.6	3.4
29	40	33.3	6.7
30	40	50	-10
31	43.3	46.6	-3.3

KESIMPULAN:

Kolom akhir berisikan tanda (Xi-Yi) yang memberikan h hitung =14 untuk tanda yang terjadi paling sedikit ialah tanda negatif, dengan n (sample) =31 dan $\alpha=0,05$ dari daftar XIX(1), didapat h tabel = 9. Jadi Ho diterima karena h harga h hitung lebih besar dari harga h tabel. maka data disamping menyatakan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan siswa saat *pretest* dilaksanakan.

KETERANGAN:

Xi = KELOMPOK KONTROL

Yi = KELOMPOK *TREATMENT*

Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Tanda

HASIL ANALISIS UJI TANDA SOAL
POSTTEST

Sampel	X	Y	Tanda (Xi-Yi)
1	56.6	83.3	-26.7
2	63.3	86.6	-23.3
3	63.3	90	-26.7
4	63.3	83.3	-20
5	66.6	80	-13.4
6	66.6	90	-23.4
7	66.6	83.3	-16.7
8	66.6	86.6	-20
9	70	90	-20
10	70	90	-20
11	70	83.3	-13.3
12	70	60	10
13	70	83.3	-13.3
14	70	86.6	-16.6
15	70	76.6	-6.6
16	73.3	76.6	-3.3
17	73.3	80	-6.7
18	73.3	86.6	-13.3
19	73.3	80	-6.7
20	73.3	80	-6.7
21	73.3	86.6	-13.3
22	76.6	83.3	-6.7
23	76.6	80	-3.4
24	76.6	83.3	-6.7
25	76.6	83.3	-6.7
26	80	86.6	-6.6
27	80	83.3	-3.3
28	83.3	80	3.3
29	83.3	86.6	-3.3
30	83.3	80	3.3
31	86.6	86.6	0

KESIMPULAN:

kolom akhir berisikan tanda (Xi-Yi) yang memberikan h hitung =4 untuk tanda yang terjadi paling sedikit ialah tanda positif, dengan n (sampel) =31 dan $\alpha=0,05$ dari daftar XIX(1), didapat h tabel =9. Jadi H_0 ditolak karena harga h hitung lebih kecil dr harga h tabel, sehingga data disamping menyatakan terjadi perbedaan prestasi belajar siswa (H_i diterima) antara kelompok kontrol dan kelompok *treatment*

KETERANGAN:

X_i = KELOMPOK KONTROL

Y_i = KELOMPOK *TREATMENT*

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pretest Kelompok Kontrol



Pretest Kelompok Kontrol



Mengumpulkan Jawaban *Pretest* Kelompok Kontrol

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Kegiatan Teori Pengecoran Kelompok Kontrol



Siswa yang Mengantuk dan Berbicara dengan Teman



Penjelasan atas pertanyaan siswa kelas kontrol

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pretest Kelompok Treatment



Pretest Kelompok Treatment



Pretest Kelompok Treatment

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Kegiatan Materi Kelompok *Treatment*



Kegiatan teori pengantar praktik Kelompok *Treatment* dan Pengamatan di Bengkel



Siswa yang Bermain Dengan Peralatan Bengkel

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Hasil Praktik Pengecoran Alumunium Kelompok *Treatment*



Posttest Kelompok Kontrol



Ada Siswa Yang Menyontek Saat *Posttest* Kelompok Kontrol

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Posttest Kelompok Treatment



Posttest Kelompok Treatment



Posttest Kelompok Treatment

TABEL VI
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Tarf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

DAFTAR XIX(1)
NILAI KRITIS h UNTUK UJI TANDA

n	α		n	α		n	α	
	0.01	0.05		0.01	0.05		0.01	0.05
6	—	0	36	9	11	66	22	24
7	—	0	37	10	12	67	22	25
8	0	0	38	10	12	68	22	25
9	0	1	39	11	12	69	23	25
10	0	1	40	11	13	70	23	26
11	0	1	41	11	13	71	24	26
12	1	2	42	12	14	72	24	27
13	1	2	43	12	14	73	25	27
14	1	2	44	13	15	74	25	28
15	2	3	45	13	15	75	25	28
16	2	3	46	13	15	76	26	28
17	2	4	47	14	16	77	26	29
18	3	4	48	14	16	78	27	29
19	3	4	49	15	17	79	27	30
20	3	5	50	15	17	80	28	30
21	4	5	51	15	18	81	28	31
22	4	5	52	16	18	82	28	31
23	4	6	53	16	18	83	29	32
24	5	6	54	17	19	84	29	32
25	5	7	55	17	19	85	30	32
26	6	7	56	17	20	86	30	33
27	6	7	57	18	20	87	31	33
28	6	8	58	18	21	88	31	34
29	7	8	59	19	21	89	31	34
30	7	9	60	19	21	90	32	35
31	7	9	61	20	22	91	32	35
32	8	9	62	20	22	92	33	36
33	8	10	63	20	23	93	33	36
34	9	10	64	21	23	94	34	37
35	9	11	65	21	24	95	34	37

Sumber : Dixon, W. J. dan Massey, Jr. F.J. Introduction to Statistical Analysis, Mc



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Judul Skripsi : Penerapan Perangkat Praktik Pengecoran Alumunium Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik di SMK N 1 Magelang
 Nama Mahasiswa : Tiyas Dwi Setiawan
 No. Mahasiswa : 13503241020
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
 Dosen Pembimbing : Tiwan, M.T.
 NIP : 19680224 199303 1 002

Bimb. ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Jumadi 12/8-16	bab I	latar belakang umum dan latar belakang	
2	Seminar 02/8-16	bab I/II	latar belakang umum & metode	
3	Seminar 10/10-16	bab III	R. penerapan	
4	Selama 18/10-2016	bab III	spesifikasi mesin	
5	Seminar 24/10-2016	bab III	alat & bahan	
6	Rabat 2/11-2016	bab III	alat & bahan	
7	Seminar 7/11-2016	bab III	hasil penelitian	
8	Seminar 29/11-2016	Pengantar bab	alat & bahan	

Mengetahui
Koordinator tugas akhir skripsi

Tiwan, M.T.

19680224 199303 1 002



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Judul Skripsi : Penerapan Perangkat Praktik Pengecoran Alumunium Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik di SMK N 1 Magelang
 Nama Mahasiswa : Tiyas Dwi Setiawan
 No. Mahasiswa : 13503241020
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
 Dosen Pembimbing : Tiwan, M.T.
 NIP : 19680224 199303 1 002

Bimb. ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
9	Selasa - 20/11-2016	dasar	alasan pembuat bab IV	
10	Rabu 30/11-2016	bab IV	perubahan gambar ke model	
11	Jum'at 2/12-2016	bab V	Bimbingan bab I & bab V	
12	Selasa 6/12-2016	bab 1/5	apresiasi log.	
13	Selasa - 13/12-2016	keseluruhan artiker	apresiasi.	
14	Kamis 15/12-2016	keseluruhan artiker	apresiasi log.	
15	Jum'at 16/12-2016	keseluruhan.	Daftar pustaka	
16	Selasa 20/12-2016	Power Point	Maju ujian	

Mengetahui
Koordinator tugas akhir skripsi

Tiwan, M.T

19680224 199303 1 002