

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Lembar Kerja Siswa

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) mekanika teknik berbasis kontekstual pada materi memahami macam-macam gaya dalam struktur bangunan serta menyusun gaya dalam struktur bangunan. Jenis penelitian ini termasuk penelitian *research and development* atau disebut dengan penelitian pengembangan dengan model 4D yang terdiri dari empat tahap yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Lembar kerja siswa ini disusun untuk memfasilitasi siswa untuk belajar mengenai penerapan materi mekanika. Sehingga mulai dari pendahuluan hingga bagian akhir di dalam LKS secara keseluruhan dapat memfasilitasi siswa belajar mengaitkan materi mekanika teknik dengan kehidupan keseharian siswa, terutama ketika telah bekerja dibidang konstruksi. LKS ini disusun berfokus pada materi pengenalan tentang gaya, gaya eksternal dan gaya internal, gaya yang setara, kolinier, dan konkuren, pengoperasian gaya, kesetimbangan, diagram benda bebas (*free body diagram*) dan keadaan gaya dalam seperti gaya tarik, tekan dan lentur.

Materi LKS ini mengacu pada Kompetensi Inti (KI) 3 dan 4 serta Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum 2013. Masing-masing KD kemudian dijabarkan menjadi beberapa indikator-indikator yang kemudian indikator-indikator tersebut digunakan sebagai pedoman LKS mulai dari awal hingga bagian evaluasi. Proses dalam 4D yang digunakan untuk mengembangkan LKS tidak

seluruhnya dapat dijalankan. Karena secara teknis peneliti mempunyai keterbatasan waktu oleh karena itu tahap pengembangan hanya dibatasi sampai dengan tahap pengembangan pada uji coba luas. Sehingga proses yang digunakan untuk mengembangkan LKS adalah 3D.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahap pertama dalam penelitian ini. Tujuan pada tahap ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahap *define* terdiri dari *front-end analysis* (analisis awal-akhir), *learner analysis* (analisis siswa), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep), dan *specifying instructional objectives* (spesifikasi tujuan pembelajaran). Hasil analisis pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. *Front-end Analysis* (Analisis Awal-Akhir)

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi di sekolah tempat dilaksanakannya penelitian yaitu SMK Negeri 2 Klaten. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada guru mekanika teknik serta siswa. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan kepada guru mekanika teknik serta siswa diperoleh masalah dalam proses pembelajaran yaitu:

- 1) Bahan ajar yang digunakan sebagian besar berisi materi dan soal-soal yang bersifat teoritis dan tidak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Pendidikan menengah kejuruan menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 29 Tahun 1990 mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Akan tetapi berdasarkan observasi

dan pengalaman ketika melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Negeri 2 Klaten, bahan ajar yang digunakan oleh guru mekanika teknik berisikan materi dan soal-soal yang bersifat teoritis. Contoh soal dan materi dalam bahan ajar yang digunakan belum memfasilitasi siswa untuk mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari siswa terutama penerapan materi yang dipelajari di kelas dengan dunia kerja ketika telah lulus. Ketika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami, tidak ada siswa yang bertanya. Namun, ketika guru memberikan contoh permasalahan yang berhubungan dengan dunia kerja siswa khususnya bidang konstruksi, siswa tidak dapat menyelesaikannya. Sebagian besar siswa beralasan jika mereka hanya belajar untuk menyelesaikan soal hitungannya saja tanpa mengerti bagaimana mengaitkan ilmu yang mereka pelajari dengan permasalahan yang akan mereka hadapi ketika mereka telah bekerja di bidang konstruksi. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 29 Tahun 1990 seharusnya siswa SMK ketika lulus sudah siap untuk memasuki lapangan kerja dengan ilmu dan keterampilan yang mereka peroleh ketika bersekolah. Berdasarkan apa yang ditemukan di lapangan perlu dikembangkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa agar dapat mengaitkan materi yang mereka pelajari ketika di kelas dengan dunia kerja. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan bahan ajar mekanika teknik berbasis kontekstual.

- 2) Proses pembelajaran di kelas menggunakan metode ceramah yang berorientasi pada guru yang berdampak siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan mudah bosan.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pola pembelajaran seharusnya berpusat pada peserta didik. Kemudian pola pembelajaran seharusnya berbasis kelompok dan siswa aktif untuk menemukan konsep dari materi yang mereka pelajari dari segala sumber. Akan tetapi berdasarkan observasi dan pengalaman ketika melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Negeri 2 Klaten ketika proses pembelajaran mekanika teknik, guru lebih banyak memberikan materi di depan kelas dengan metode ceramah dan siswa mencatat apa yang diberikan oleh guru. Siswa kurang aktif dan cenderung tidak memperhatikan pelajaran dan mudah merasa bosan dalam belajar. Lembar kegiatan dalam bahan ajar cenderung membuat siswa untuk lebih sering menghafal rumus dan mengerjakan soal secara individu. Padahal kelak ketika bekerja siswa dituntut untuk bisa bekerja sama dengan tim untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan apa yang ditemukan di lapangan perlu dikembangkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa untuk siswa untuk aktif dalam menemukan konsep serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara berkelompok. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis kontekstual yang beberapa prinsip pembelajarannya menuntut siswa untuk aktif menemukan dan belajar secara tim.

b. *Learner Analysis* (Analisis Siswa)

Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa dalam belajar. Observasi dilakukan pada mata pelajaran mekanika teknik siswa kelas X jurusan Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan di SMK Negeri 2 Klaten. Dari hasil observasi diketahui siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran serta

siswa kurang siap dalam menerima materi dikarenakan sumber belajar yang digunakan tidak memberikan gambaran manfaat yang akan mereka dapat dari materi yang siswa pelajari. Hal ini menyebabkan membuat siswa menjadi tertarik untuk belajar. Siswa lebih termotivasi jika materi yang mereka pelajari dapat berguna langsung ketika mereka bekerja dan menghasilkan uang. Siswa mengaku lebih senang ketika belajar secara berkelompok dibandingkan secara individu karena memberikan beberapa opsi kepada siswa dalam memecahkan suatu masalah. Agar siswa lebih tertarik untuk belajar mekanika teknik maka LKS ini dibuat dengan memberikan contoh penerapan materi yang mereka pelajari ketika telah bekerja dan lebih memberikan kesempatan siswa untuk mengamati dan berdiskusi secara berkelompok.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas pokok merupakan tahapan untuk mengetahui kompetensi yang harus dikuasai siswa. Hal ini dilakukan untuk menentukan materi apa saja yang akan dimasukkan ke dalam LKS. Pada tahapan ini peneliti terlebih dahulu melakukan identifikasi kurikulum yang digunakan oleh sekolah. Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa jurusan Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan di SMK Negeri 2 Klaten menggunakan kurikulum 2013. Kemudian dilanjutkan dengan kajian terhadap materi-materi mekanika teknik yang sulit atau banyak mengalami kendala di dalam kelas. setelah mendapatkan gambaran mengenai materi-materi mekanika teknik yang mengalami kendala di dalam kelas, materi-materi tersebut dikerucutkan menjadi satu materi yang paling banyak mengalami kendala di dalam kelas yaitu materi memahami dan menyusun gaya dalam struktur

bangunan. Materi pokok yang akan diberikan kepada siswa terdiri dari tujuh submateri yaitu konsep gaya, gaya eksternal dan internal, gaya yang setara, kolinier dan konkuren, pengoperasian gaya, kesetimbangan, diagram benda bebas, dan keadaan gaya dalam meliputi tarik, tekan dan lentur.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Tahap analisis konsep merupakan tahap penentuan konsep materi yang akan digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar oleh siswa. Tahap ini bertujuan untuk mengemas materi sehingga tidak ada materi yang terlewatkan dan lebih sistematis agar mudah dipahami oleh siswa. Pada pengembangan LKS peneliti berfokus pada Kompetensi Inti (KI) 3 dan 4 serta Kompetensi Dasar (KD) 3.3, 3.4, 4.3, dan 4.4 dalam kurikulum 2013. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) tersebut disajikan pada Tabel 12.

Bagian awal LKS ini akan menerangkan tentang pengertian gaya dan unsur-unsur gaya yang akan menjadi dasar utama mempelajari materi selanjutnya. Kemudian setelah mempelajari pengertian gaya beserta unsur-unsurnya akan diperkenalkan tentang beberapa susunan gaya dalam struktur bangunan seperti gaya yang setara, kolinier dan konkuren. Setelah itu akan diberikan materi tentang pengoperasian gaya. Rangkaian materi belajar ini nantinya akan digunakan untuk mencapai tujuan Kompetensi Dasar (KD) 3.4 dan 4.4. Materi selanjutnya akan mempelajari tentang gaya internal, gaya eksternal, kesetimbangan, dan diagram benda bebas (*free body diagram*). Materi ini akan menjadi dasar untuk mempelajari tentang keadaan gaya dalam yang berupa tarik, tekan dan lentur. Rangkaian materi

belajar ini nantinya akan digunakan untuk mencapai tujuan Kompetensi Dasar 3.3 dan 3.4.

Tabel 12. KI dan KD Mata Pelajaran Mekanika Teknik Kelas X

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
<p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Konstruksi dan Properti pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.</p> <p>4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Konstruksi dan Properti. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.</p> <p>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.</p> <p>Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.</p>	<p>3.3 Memahami macam-macam gaya dalam struktur bangunan.</p> <p>4.3 Menyajikan macam-macam gaya dalam struktur bangunan.</p> <p>3.4 Menerapkan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan.</p> <p>4.4 Membuat susunan dan perhitungan gaya dalam struktur bangunan</p>

e. Specifying Instructional Objectives (Spesifikasi Tujuan Pembelajaran)

Tahapan terakhir dalam pendefinisian adalah menemukan rumusan tujuan pembelajaran. Setelah melewati tahap analisis konsep materi, tahap selanjutnya adalah menentukan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dan materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan siswa. Tujuan pembelajaran ini akan diuraikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Tujuan Pembelajaran KD 3.3, 4.3, 3.4, dan 4.4

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
3.3 Memahami macam-macam gaya dalam struktur bangunan.	<ol style="list-style-type: none">1. Mengidentifikasi macam-macam gaya dalam struktur bangunan2. Menjelaskan tentang momen gaya.3. Menjelaskan tentang gaya geser.4. Menjelaskan tentang gaya normal.
4.3 Menyajikan macam-macam gaya dalam struktur bangunan	<ol style="list-style-type: none">1. Mempresentasikan tentang macam-macam gaya dalam struktur bangunan.2. Mempresentasikan tentang momen gaya3. Mempresentasikan tentang gaya geser.4. Mempresentasikan tentang gaya normal.
3.4 Menerapkan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan.	<ol style="list-style-type: none">1. Mengidentifikasi berbagai macam cara menyusun gaya dalam struktur bangunan.2. Menjelaskan menyusun gaya yang setara.3. Menjelaskan menyusun gaya yang kolinier.4. Menjelaskan menyusun gaya yang konkuren.
4.4 Membuat susunan dan perhitungan gaya dalam struktur bangunan.	<ol style="list-style-type: none">1. Membuat susunan dan perhitungan gaya yang setara dalam struktur bangunan2. Membuat susunan dan perhitungan gaya yang kolinier dalam struktur bangunan.3. Membuat susunan dan perhitungan gaya yang konkuren dalam struktur bangunan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap kedua dalam pengembangan LKS ini adalah tahap perancangan. Tahap perancangan merupakan tahap membuat rancangan awal mengenai format LKS, desain LKS, dan isi yang akan di muat di dalam LKS. Tahap perancangan ini merupakan tindak lanjut dari tahap pendefinisian.

a. Penentuan Spesifikasi LKS

Penentuan spesifikasi LKS yang dibuat mempertimbangkan beberapa hal yaitu: 1) Mobilitas, LKS yang dibuat agar dapat digunakan peserta didik dimanapun peserta didik berada dan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. 2) Aksesibilitas, LKS mudah untuk diakses oleh siswa tanpa ketergantungan dengan koneksi internet atau listrik. LKS nantinya dapat didapatkan di perpustakaan atau meminta ke guru mekanika teknik. 3) Kenyamanan penggunaan, LKS disusun dengan warna yang menarik dan di sertai gambar yang membantu siswa untuk lebih memahami penerapan materi ketika bekerja. 4) Kemampuan keterbacaan, LKS yang dibuat dipilih jenis huruf yang mudah dibaca namun menarik bagi peserta didik dan kalimat yang digunakan mudah untuk dipahami. Tata letak LKS di buat sederhana dan menarik dibaca agar siswa tidak mudah bosan dalam membaca materi.

b. Pemilihan Materi LKS

Isi atau konten pada LKS merupakan penjabaran tujuan pembelajaran yang didasarkan pada kompetensi dasar yang ingin dicapai pada kurikulum 2013. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut kemudian dilakukan perancangan isi meliputi sifat materi yang akan di berikan, metode belajar yang di sajikan dalam

LKS, contoh-contoh soal yang akan di angkat, dan pendalaman materi yang akan di sajikan. Materi yang diberikan didesain untuk membuat pengguna (peserta didik) dapat memahami makna dan penerapannya dari materi yang dipelajari khususnya materi memahami dan menyusun gaya. Maka materi yang disajikan dalam LKS disusun berdasarkan tujuan pembelajaran kontekstual dengan harapan LKS dapat menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapan dalam dunia kerja.

Selanjutnya metode belajar yang disajikan dalam LKS dibuat berdasarkan prinsip pembelajaran kontekstual yaitu konstruktivisme, penemuan, bertanya, siswa belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian yang sebenarnya. Terakhir contoh-contoh soal dan pendalam materi yang akan di sajikan merupakan peristiwa yang mudah ditemukan ketika sudah bekerja di bidang konstruksi. Contoh-contoh soal yang disajikan dibuat berbeda dengan bahan ajar yang beredar di pasaran. Seluruhnya, disajikan semenarik mungkin dan tidak hanya bersifat teori tetapi memberikan manfaat yang bisa mereka rasakan ketika bekerja.

LKS disusun fokus pada materi memahami dan menyusun gaya dalam struktur bangunan dan penerapannya. LKS terdiri dari tujuh bab yang masing-masing bab saling terkait satu sama lain untuk mencapai tujuan dari Kompetensi Dasar (KD) 3.3, 3.4, 4.3, dan 4.4. Materi dimulai dari belajar pengertian gaya dan komponen gaya dan ditutup dengan materi keadaan gaya dalam seperti gaya tarik, gaya tekan dan lentur. Materi dikemas dalam bahasa yang interaktif dan juga mengajak siswa untuk dapat membangun pemahaman oleh diri siswa sendiri dari pengalaman-pengalaman baru berdasarkan pengalaman awal.

Materi pertama akan membahas tentang pengertian gaya, resultan gaya, titik tangkap gaya, besaran skalar dan besaran vektor, dan garis kerja gaya. Pada tahap ini siswa dikenalkan dengan materi mengenai memahami gaya beserta penerapan sederhananya di pekerjaan konstruksi. Dimulai dengan menunjukan contoh bagaimana gaya bekerja pada pekerjaan sederhana seperti mengangkat dan menarik benda hingga contoh pembuatan alat yang prinsip kerjanya menggunakan ilmu gaya. Kemudian siswa diantarkan untuk melakukan literasi dan menemukan jawaban tentang pengertian gaya, resultan gaya, titik tangkap gaya, besaran skalar dan besaran vektor, garis kerja gaya, dan belajar mengamati penerapan gaya dalam dunia konstruksi di sekitar mereka yang dilakukan secara berkelompok. Kemudian siswa diajak untuk mempresentasikan dan mendiskusikan hasil penemuannya. Setelah itu siswa melakukan kegiatan kelompok untuk belajar menemukan komponen gaya dengan diberikan model konstruksi lampu lalu lintas yang bekerja gaya sebesar 200 Newton. Kemudian siswa diakhir kegiatan diminta untuk menjelaskan apa yang mereka pahami dari yang sudah dipelajari dan apa manfaat yang mereka dapat untuk bekal mereka ketika bekerja.

Setelah peserta didik melakukan refleksi, peserta didik kemudian diantar untuk belajar bab kedua yaitu materi gaya luar (eksternal) dan gaya dalam (internal). Materi ini nantinya akan mendasari materi tentang gaya tarik, gaya tekan dan lentur. Pada bab ini, peserta didik digiring melalui peristiwa tarik tambang untuk membangun pemahaman tentang gaya internal dan gaya eksternal berdasarkan pengalaman awal mereka belajar tentang gaya. Kemudian siswa secara berkelompok melakukan kegiatan mengamati dan menemukan penerapan gaya

internal dan eksternal di sekitar mereka yang berhubungan dengan konstruksi. Siswa di akhir kegiatan berdiskusi antar kelompok bersama guru untuk menyimpulkan apa yang mereka dapat tentang gaya internal dan eksternal diantaranya tentang manfaat gaya internal dan eksternal, penerapannya di dunia kerja, dan juga dampak dari gaya internal dan eksternal.

Pembahasan selanjutnya yaitu tentang gaya yang kolinier dan konkuren. Materi ini akan menjadi awal untuk mempelajari bagaimana menyusun gaya dan melakukan perhitungan gaya. Agar siswa tertarik belajar dan dapat mengkonstruksi pemahaman awal mereka tentang menyusun gaya, peserta didik diberikan gambaran awal bagaimana materi gaya yang kolinier dan konkuren digunakan perencana untuk merencanakan sebuah struktur dan menghasilkan uang. Pertama peserta didik diberikan contoh sebuah struktur membran yang pada tali-talinya menerima gaya dari angin dan tali-tali tersebut memberikan gaya reaksi berupa gaya tarik yang garis kerja gayanya saling berpotongan. Gaya tarik tali-tali pada struktur membran tersebut merupakan contoh dari penerapan gaya konkuren dalam dunia konstruksi. Kemudian peserta didik diberikan contoh penggunaan konsep gaya kolinier pada pemasangan lampu sebuah kamar mandi. Lampu tersebut dipasang menggantung dengan tali sebagai penggantungnya. Gaya tarik tali dengan gaya berat lampu memiliki garis kerja yang segaris yang selanjutnya menjadi contoh penerapan gaya kolinier pada struktur bangunan. Setelah peserta didik memahami tentang gaya kolinier dan konkuren, peserta didik secara berkelompok berdiskusi untuk menyimpulkan apa yang mereka pahami tentang gaya kolinier dan konkuren. Serta diakhir kegiatan mereka digiring untuk belajar menemukan

pengertian, manfaat dan penerapan dari materi gaya yang setara secara berkelompok.

Kemudian peserta didik akan belajar bab empat tentang gaya yang setara. Agar siswa tertarik belajar dan dapat mengkonstruksi pemahaman awal mereka tentang menyusun gaya, peserta didik diberikan gambaran awal bagaimana materi gaya yang setara digunakan perencana untuk merencanakan sebuah struktur dan menghasilkan uang. Pada awal pembelajaran peserta didik diberikan contoh bagaimana jembatan jenis *cable stayed* yang pada bagian kabel jembatan menerima beban dari *deck* jembatan. Beberapa kabel jembatan pada jembatan meneruskan bebannya ke pilar jembatan yang nantinya akan diteruskan ke pondasi jembatan. Peristiwa pilar jembatan yang menerima beberapa gaya dari kabel jembatan inilah yang menjadi contoh penerapan gaya yang setara khususnya penjumlahan gaya. Kemudian siswa diberikan ilustrasi yang lebih bisa di bayangkan dan dipraktikkan langsung oleh peserta didik untuk memahami dan menemukan bagaimana proses penyaluran beban dari kabel ke pilar jembatan dengan contoh orang mengangkat ember. Kemudian setelah siswa membangun pemahaman dan mengerti manfaat materi yang mereka pelajari, siswa secara berkelompok berdiskusi untuk belajar melakukan pengoperasian gaya seperti menjumlahkan gaya metode grafis dan analitis, menguraikan gaya, dan mencari resultan gaya. Serta diakhir kegiatan siswa dibimbing oleh guru untuk membuat kesimpulan materi pengoperasian gaya.

Setelah peserta didik diberi konsep mengenai pengoperasian gaya, peserta didik mempelajari materi selanjutnya yaitu keseimbangan. Keseimbangan merupakan kelanjutan dari materi gaya internal dan eksternal yang nantinya akan

menjadi dasar untuk belajar gaya tari, gaya tekan, dan lentur. Peserta didik diberikan gambaran awal manfaat dan contoh aplikasi keseimbangan dalam pekerjaan konstruksi. Peserta didik diberikan ilustrasi mengapa bangunan bertingkat tetap berdiri walaupun diterpa angin besar yang tujuannya untuk membangun pemahaman keseimbangan pada diri peserta didik. Kemudian peserta didik diantar untuk memahami syarat keseimbangan benda tegar dengan diberikan ilustrasi apa saja syarat keseimbangan. Setelah itu siswa belajar tentang momen gaya dengan diberikan ilustrasi bagaimana momen gaya bekerja pada benda tegar. Kemudian siswa membentuk kelompok untuk mengamati dan berdiskusi tentang penerapan momen gaya ketika seseorang membenahi pipa air menggunakan *pipe wrench*. Serta diakhir kegiatan siswa dibimbing oleh guru untuk membuat kesimpulan materi keseimbangan gaya dan momen gaya.

Pembahasan selanjutnya yaitu tentang diagram benda bebas (*free body diagram*). Materi diagram benda bebas akan memberikan pengetahuan dasar siswa bagaimana siswa dapat mencari tahu penyebab gaya tarik, gaya tekan dan lentur. Materi kesetimbangan diawali dengan diberikan ilustrasi tentang bagaimana tumpuan jembatan bekerja. Peserta didik kemudian diberikan ilustrasi bagaimana tumpuan jembatan (tumpuan sendi dan tumpuan rol) memberikan gaya reaksi (gaya internal) ketika bekerja beban (gaya eksternal) yang tujuannya agar peserta didik dapat membangun pemahaman tentang diagram benda bebas. Kemudian siswa diberikan ilustrasi jenis tumpuan jepit yang sering digunakan pada balok bangunan. Kemudian siswa berkelompok untuk berdiskusi untuk belajar mencari gaya reaksi tumpuan yang telah di ilustrasikan sebelumnya (tumpuan jembatan) dengan

menggunakan persamaan kesetimbangan yang sebelumnya telah di pelajari. Diakhir kegiatan peserta didik dibimbing oleh guru untuk membuat kesimpulan materi diagram benda bebas dan manfaat serta penerapannya dalam pekerjaan konstruksi.

Kemudian peserta didik mempelajari materi terakhir tentang keadaan gaya dala berupa gaya tarik, gaya tekan dan lentur. Peserta didik akan diberikan ilustrasi tentang peristiwa bagaimana balok beton dapat mengalami retak. Peserta didik akan digiring untuk memahami peristiwa melentur balok beton ketika balok beton memberikan gaya reaksi (gaya internal) dampak dari bekerjanya beban terpusat (gaya eksternal). Ketika balok melentur terjadi gaya tarik di bagian bawah balok beton dan mengalami gaya tekan di bagian atas balok beton. Peristiwa ini mengakibatkan balok beton melentur. Peristiwa tarik dan tekan pada balok beton ini disebut dengan gaya normal. Kemudian peserta didik diberikan ilustrasi gaya geser dengan contoh tiga buah plat besi yang dihubungkan dengan baut besi. Gaya tarik yang berlawanan arah pada plat besi mengakibatkan baut mengalami gaya geser. Setelah itu peserta didik berkelompok untuk berdiskusi tentang peristiwa penggunaan tulangan besi pada plat beton bertulang yang nantinya akan disimpulkan bersama guru diakhir pelajaran.

c. Pemilihan Tampilan LKS

Tata letak dalam LKS didesain dengan memperhatikan aspek estetika meliputi: ukuran LKS, tata letak unsur *cover* LKS, tipografi *cover* LKS, ilustrasi *cover* LKS, tata letak isi LKS, tipografi isi LKS dan ilustrasi isi LKS. Serta memperhatikan aspek kemudahan dan kenyamanan pengguna. Artinya, tata letak

keluaran LKS mudah dan nyaman digunakan oleh peserta didik. Tata letak LKS didesain sederhana sehingga lebih mudah digunakan oleh peserta didik tanpa meninggalkan aspek estetika. Untuk memfasilitasi pembelajaran kontekstual peserta didik, LKS yang dibuat didesain dengan disertai beberapa ilustrasi yang memberikan gambaran kepada peserta didik untuk memahami tentang manfaat dan penerapan materi memahami dan menyusun gaya di bidang konstruksi. Produk lks terdiri dari tiga bagian yaitu awal, isi dan penutup.

1) Bagian Awal LKS

Bagian awal LKS terdiri dari *cover* LKS, kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi. Adapun rincian penjelasan bagian awal LKS sebagai berikut:

- a) *Cover* LKS akan menerangkan materi pokok dari keseluruhan LKS yang dikembangkan yang terdiri dari beberapa unsur seperti judul, nama pengarang, dan ilustrasi dan pada bagian sampul belakang terdapat deskripsi singkat materi dalam LKS. Lebih jelasnya, *cover* ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Sampul Depan LKS

MEKANIKA TEKNIK



MEMAHAMI DAN MENYUSUN **GAYA** DALAM STRUKTUR BANGUNAN

Mekanika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan terapan yang berhubungan dengan gaya dan gerak. Dasar ilmu ini adalah keseimbangan, yaitu kondisi yang ada apabila suatu sistem gaya bekerja pada benda. Sebutan statika digunakan untuk menunjukkan bagian dari mekanika yang khusus berhubungan dengan hubungan di antara gaya-gaya yang bekerja pada benda tegar (rigid bodies) yang berada dalam keseimbangan dan diam. Dasar mekanika adalah konsep gaya-gaya dan komposisi serta resultan gaya. Gaya adalah interaksi antara benda-benda. Interaksi gaya mempunyai pengaruh terhadap bentuk atau arah gerak, atau keduanya, pada benda yang terlibat. Konsep dasar mengenai gaya menjadi kunci utama sebelum mempelajari materi teknik sipil selanjutnya.

Dalam lembar kerja siswa ini akan dibahas khusus tentang statika yang berfokus tentang memahami apa itu gaya dalam struktur bangunan serta bagaimana cara menyusun gaya. Pembuatan materi dibuat sebisa mungkin untuk mengaitkan ilmu yang dipelajari dan manfaatnya ketika telah bekerja di dunia konstruksi. Lembar kerja siswa ini diharapkan mampu memberikan gambaran bagaimana ilmu gaya digunakan dalam pekerjaan konstruksi.

Gambar 4. Desain Sampul Belakang LKS

- b) Bagian kata pengantar berisi informasi secara garis besar mengenai maksud pengembangan LKS serta ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berjasa dalam pengembangan LKS. Lebih jelasnya, kata pengantar ditunjukkan pada Gambar 5.

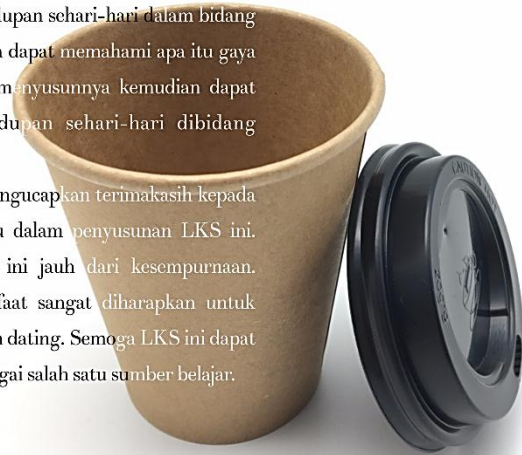
KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya sehingga Lembar Kerja Siswa (LKS) Mekanika Teknik pada materi macam-macam gaya dalam struktur bangunan dan menyusun gaya dalam struktur bangunan ini akhirnya dapat terselesaikan. LKS penyusun susun sebagai sumber belajar bagi siswa SMK kelas X dalam mempelajari macam-macam gaya dan menyusun gaya dalam struktur bangunan.

LKS mekanika teknik ini disusun dengan pendekatan kontekstual. Melalui LKS ini diharapkan siswa akan lebih termotivasi dan tertarik untuk mempelajari mekanika teknik khususnya materi macam-macam gaya dalam struktur bangunan dan menyusun gaya dalam struktur bangunan karena penyajian isi dari LKS ini dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dalam bidang konstruksi. Sehingga, nantinya siswa dapat memahami apa itu gaya dan macam-macamnya serta cara menyusunnya kemudian dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari di bidang konstruksi.

Akhirnya penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan LKS ini. Penyusun menyadari bahwa LKS ini jauh dari kesempurnaan. Saran dan masukan yang bermanfaat sangat diharapkan untuk perbaikan LKS pada masa yang akan datang. Semoga LKS ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar.

Penyusun



- c) Petunjuk penggunaan berisikan petunjuk bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang ada di dalam lembar kerja siswa. Petunjuk harus dipahami siswa untuk memudahkan siswa memahami pembelajaran. Lebih jelasnya, petunjuk penggunaan ditunjukkan pada Gambar 6.



PETUNJUK PENGUNAAN

Adik-adik SMK, khususnya yang berada di jurusan bangunan, di kelas X ini kalian akan mempelajari materi tentang gaya dan cara menyusun gaya. Lembar Kerja Siswa (LKS) ini akan membantu adik-adik belajar dengan mudah dan menyenangkan melalui berbagai aktivitas baik dalam maupun luar kelas. Agar kalian mudah mempelajari materi dalam LKS ini, ayo, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Baca baik-baik materi pelajaran dan petunjuk kerja yang ada di LKS ini. Kalian juga dapat menggunakan sumber buku lain atau sumber belajar lain untuk memperkaya wawasan.
2. Jika ada yang kurang jelas, tanyakan kepada bapak/ibu guru.
3. Kerjakanlah setiap tugas yang ada dalam LKS (ditandai dengan warna kalimat merah) dengan semangat dan sungguh-sungguh.
4. Tulislah jawaban pada setiap soal yang ada di LKS kalian pada lembar jawaban yang ada dan diskusikan jawaban sementara kalian secara berkelompok.

Selalu bersemangat dan bersungguh-sungguh dalam belajar adalah kunci untuk menjadi orang sukses. Renungkanlah kembali apa yang kalian pelajari.

Selamat belajar!

mekanika teknik | vi

Gambar 6. Desain Petunjuk Penggunaan LKS

d) Daftar isi memuat seluruh materi LKS. Adapun materi yang tercantum dalam daftar isi diantaranya materi gaya, gaya eksternal dan gaya internal, gaya yang setara, kolinier, dan konkuren, pengoperasian gaya, kesetimbangan, diagram benda bebas (*free body diagram*), dan keadaan gaya dalam seperti tarik, tekan dan lentur. Lebih jelasnya, daftar isi ditunjukkan pada Gambar 7.



DAFTAR ISI

1 GAYA

Menerangkan apa itu gaya, titik tangkap gaya, garis kerja gaya, dan bagaimana mendefinisikan besaran vektor, khususnya vektor gaya.

13 GAYA EKSTERNAL DAN GAYA INTERNAL

Memberikan gambaran awal tentang gaya eksternal dan gaya internal. Konsep gaya internal dan eksternal ini akan menjadi dasar utama untuk mempelajari macam-macam gaya dalam struktur bangunan.

20 GAYA YANG SETARA, KOLINIER DAN KONKUREN

Menerangkan beberapa susunan gaya yang mungkin terjadi dan akan menjadi dasar untuk mempelajari pengoperasian gaya.

28 PENGOPERASIAN GAYA

Mempelajari tentang pengoperasian gaya seperti menjumlahkan gaya, mengurangi gaya, bagaimana cara mencari komponen gaya dan mencari resultan gaya.

51 KESETIMBANGAN

Membahas tentang syarat bagaimana benda dapat dalam keadaan setimbang.

71 DIAGRAM BENDA BEBAS (*FREE BODY DIAGRAM*)

Memberikan materi tentang diagram benda bebas yang tujuan utamanya untuk mengidentifikasi seluruh gaya yang bekerja pada sebuah struktur.

83 KEADAAN GAYA DALAM: TARIK, TEKAN DAN LENTUR

Membahas macam-macam gaya dalam struktur bangunan berupa gaya tarik, gaya tekan, dan lenturan.

e) Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi berisi tentang pengetahuan, keterampilan dan sikap minimal yang harus dicapai oleh siswa untuk menunjukkan bahwa siswa telah menguasai standar kompetensi yang telah ditetapkan. Lebih jelasnya, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi ditunjukkan pada Gambar 8.

KOMPETENSI DASAR

3.3 Memahami macam-macam gaya dalam struktur bangunan.

4.3 Menyajikan macam-macam gaya dalam struktur bangunan.

3.4 Menerapkan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan.

4.4 Membuat susunan dan perhitungan gaya dalam struktur bangunan.

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

BAGIAN SATU

- Mengidentifikasi macam-macam gaya dalam struktur bangunan
- Menjelaskan tentang gaya
- Menjelaskan tentang momen
- Menjelaskan tentang gaya geser
- Menjelaskan tentang gaya normal
- Mempresentasikan tentang macam-macam gaya dalam struktur bangunan
- Mempresentasikan tentang gaya
- Mempresentasikan tentang momen
- Mempresentasikan tentang gaya geser
- Mempresentasikan tentang gaya normal

BAGIAN DUA

- Mengidentifikasi berbagai macam cara menyusun gaya dalam struktur bangunan.
- Menjelaskan menyusun gaya yang setara.
- Menjelaskan menyusun gaya yang kolinier.
- Menjelaskan menyusun gaya yang konkruen.
- Membuat susunan dan perhitungan gaya yang setara dalam struktur bangunan.
- Membuat susunan dan perhitungan gaya yang kolinier dalam struktur bangunan.
- Membuat susunan dan perhitungan gaya yang konkruen dalam struktur bangunan.

Gambar 8. Desain Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

2) Bagian Isi LKS

Bagian isi terbagi menjadi beberapa komponen yaitu pendahuluan, latihan, lembar untuk mengerjakan, dan lembar penilaian autentik. Adapun rincian bagian isi LKS sebagai berikut:

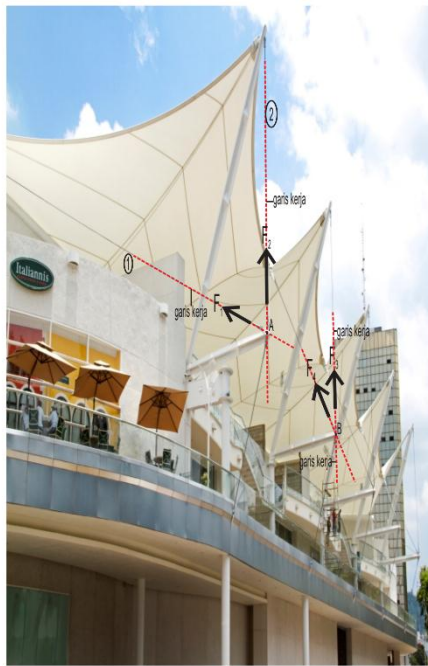
- a) Bagian pendahuluan berisi tentang pengenalan awal seperti manfaat materi dan penerapan materi. Pada bagian pendahuluan akan peserta didik akan diberikan model atau gambar ilustrasi kemudian gambar tersebut dijelaskan yang berfungsi untuk membangun pemahaman awal peserta didik. Lebih jelasnya, bagian pendahuluan ditunjukkan pada Gambar 9.
- b) Bagian latihan dalam LKS ini di buat untuk dikerjakan secara berkelompok sesuai dengan prinsip pembelajaran kontekstual. Latihan dalam LKS ditandai dengan tulisan bewarna merah yang berbeda dengan warna tulisan lain. Tujuannya agar perhatian peserta didik ketika menggunakan LKS langsung mengarah ke soal yang akan peserta didik kerjakan. Latihan diletakkan di tengah-tengah pendahuluan yang berfungsi menggiring siswa untuk menemukan suatu penjelasan terhadap materi yang mereka baca atau diletakkan di lembar tersendiri. Lebih jelasnya, bagian latihan ditunjukkan pada Gambar 10 dan Gambar 11.

3

GAYA YANG SETARA, KOLINIER DAN KONKUREN

A . PENDAHULUAN

Setelah mempelajari materi sebelumnya tentang apa itu gaya, dan bagaimana sifat-sifat gaya seperti memiliki titik tangkap, memiliki arah dan besaran, maka selanjutnya kalian akan mempelajari tentang komposisi gaya. Dalam suatu struktur mungkin bekerja lebih dari satu gaya dan susunannya juga bermacam-macam. Untuk mengenalkan sebagian kemungkinan susunan gaya dalam struktur bangunan, perhatikan beberapa gambar yang akan di gambarkan berikut. Perhatikan Gambar 12 berikut. Gambar di samping merupakan sebuah konstruksi membran yang memiliki beberapa kabel yang ikut memberikan kestabilan pada struktur membran tersebut. Ketika struktur tersebut bekerja sebuah gaya, katakanlah sebuah gaya yang timbul akibat hembusan angin, hembusan angin tersebut memberikan gaya eksternal terhadap struktur membran tersebut. Akibat gaya eksternal tersebut, struktur membran meberikan respon berupa gaya internal sebagai akibat adanya gaya eksternal. Kita tinjau pada kabel yang diberi notasi 1 dan 2. Jika tegangan tali ditinjau dari titik A, maka kabel 1 mengalami tegangan tali sebesar F_1 dan kabel 2 mengalami tegangan tali sebesar F_2 dengan arah seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Contoh penerapan gaya kolinier dalam konstruksi

Sumber: <https://c767204.ssl.cf2.rackcdn.com>

Jika kita tinjau gaya F_1 memiliki garis kerja yang berpotongan dengan garis kerja gaya F_2 di titik A. Gaya tegangan tali tersebut merupakan salah satu contoh gaya yang konkuren. Berdasarkan gambaran tadi coba diskusikan bersama teman sebangku apa yang dimaksud dengan gaya konkuren menurut kalian?

Setelah itu kita akan mengetahui salah satu contoh susunan gaya yang mungkin terjadi. Lihat Gambar 13 di samping. Kita lihat ada lampu yang digantung dengan sebuah kabel yang dihubungkan ke langit-langit. Lampu yang digantung tersebut memiliki berat. Karena lampu tersebut memiliki berat, maka lampu tersebut memiliki arah gaya ke bawah sebagai akibat dari pengaruh gaya gravitasi (gaya berat F_2). Kemudian kita lihat lampu tersebut digantung dengan seutas kabel agar tidak jatuh kebawah. Karena kabel tersebut menahan gaya berat dari lampu, maka kabel tersebut mengalami tegangan tali yang jika kita tinjau dari lampu memiliki arah gaya yang berlawanan dengan arah gaya berat lampu tersebut (F_1). Gaya F_1 dan F_2 tersebut memiliki garis kerja yang terletak pada satu garis lurus. Susunan gaya seperti ini disebut dengan gaya kolinier.

Berdasarkan gambaran tadi coba diskusikan bersama teman sebangku apa yang dimaksud dengan gaya kolinier menurut kalian? Kemudian kita lihat Gambar 14 di samping. Dalam mempelajari materi gaya lebih lanjut kita akan mempelajari tentang kesetaraan gaya. Bersama teman sebangkumu amati Gambar 14 berikut. Kita melihat pekerja laki-laki sedang mengangkat kusen kayu yang artinya pekerja tersebut memberikan gaya terhadap kusen tersebut (F_1) kearah atas dan memiliki titik tangkap gaya di titik A. Jika pekerja tersebut mengubah titik tangkap gayanya di titik B (dengan mengubah letak ia memegang kusen tersebut dari titik A ke titik B) dengan besar gaya yang sama sebesar F_1 serta arah gaya yang sama (mengarah ke atas), apakah pengaruhnya terhadap kusen tersebut berbeda apakah masih sama seperti ketika memiliki titik tangkap di titik A atau tidak? Berdasarkan contoh tersebut, coba definisikan apa yang dimaksud dengan kesetaraan gaya kemudian presentasikan jawaban kalian di depan kelas!



Gambar 13. Sebuah lampu yang digantungkan dengan seutas kabel sering kita jumpai dan merupakan salah satu contoh gaya yang kolinier.

Sumber: <http://onedekalb.com>



Gambar 14. Dua orang pekerja sedang memindahkan kusen pintu

Sumber: <https://c1.staticflickr.com>

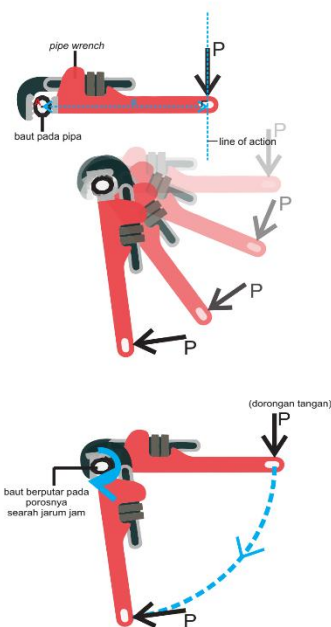
Latihan 13

Ayo uji pemahaman kalian!



Gambar 49. Ketika tukang membenahi saluran air di wastafel yang mampat atau rusak tukang menggunakan pipe wrench untuk memutar baut

Sumber: <http://marzplumbingkijenga.pro>



Gambar 50. Diagram benda bebas pipe wrench

Penerapan ilmu momen gaya yang sederhana dan mudah ditemui disekitar kita adalah ketika kita mengencangkan baut dan melonggarkan baut menggunakan kunci pas (*pipe wrench*). Kita ketahui bahwa ketika kita mengencangkan atau melonggarkan baut menggunakan kunci pas, baut tersebut akan berputar. Jika kita mengencangkan baut, kita memutarnya searah jarum jam. Jika kita ingin melonggarkan baut, kita memutarnya berlawanan arah jarum jam. **Maka bisa disimpulkan bahwa momen gaya membuat benda.....**

Setelah mempelajari bahwa momen gaya juga bisa membuat benda bergerak, berdasarkan pemahaman kalian, momen gaya adalah

Berdasarkan Gambar 50 di samping, maka rumus momen gaya:

$$\text{Momen} = P \times d$$

$$P = \text{.....(newton)}$$

$$d = \text{.....(meter)}$$

- c) Lembar untuk mengerjakan merupakan lembar yang akan digunakan siswa untuk mengerjakan latihan yang terdapat pada LKS. Lembar tersebut dapat diperbanyak oleh peserta didik jika dibutuhkan. Lebih jelasnya, lembar untuk mengerjakan ditunjukkan pada Gambar 12.
- d) Lembar penilaian autentik ini bersifat mengukur produk pembelajaran yang bervariasi, yaitu pengetahuan dan keterampilan serta sikap siswa. Penilaian ini juga tidak hanya melihat produk akhir, tetapi juga prosesnya. Instruksi dan pertanyaan-pertanyaan disusun kontekstual dan relevan. Lebih jelasnya, lembar penilaian autentik ditunjukkan pada Gambar 13.

3) Bagian Penutup LKS

Bagian penutup LKS hanya berisikan daftar pustaka yang memuat daftar nama buku, jurnal, laporan, penelitian, dan sumber lain yang digunakan. Lebih jelasnya, bagian penutup LKS berupa daftar pustaka ditunjukkan pada Gambar 14.

Tuliskan jawaban kalian di lembar ini! Jika tidak muat, kalian bisa memperbanyak lembar jawaban ini dan tempel di lembar latihan ini!

A series of horizontal dashed lines for writing answers, consisting of 25 lines.

Gambar 12. Desain Lembar Jawaban LKS

LEMBAR PENILAIAN AUTENTIK

ASPEK YANG DINILAI	B	C	K	KOMENTAR GURU
Keaktifan dalam diskusi				
Antusiasme bertanya				
Perhatian dalam proses pembelajaran				
Kemandirian dalam mengerjakan tugas individu				
Keaktifan dalam mengeksplorasi materi secara individu				
Kemampuan menyampaikan pendapat secara individu				
Kerja sama dengan individu lain dalam diskusi				

Keterangan:

B : Baik

C : Cukup

K : Kurang



- Ariestadi, Dian. (2008). Teknik Struktur Bangunan Jilid 2. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Frick, Heinz. (1978). Mekanika Teknik 1 Statika dan Kegunaannya. Semarang: Kanisius
- Handayani, Sri., Ari Damari. (2009). Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Murfihenni, Weni. (2014). Mekanika Teknik Semester I. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Nurachmandani, Setya. (2009). Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Schodek, Daniel L. (1998). Struktur. Bandung: PT Rafika Aditama
- Suparman. (2014). Mekanika Teknik I. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Widodo, Tri. (2009). Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

d. Desain Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan antara lain instrumen penilaian ahli materi, instrumen penilaian ahli media, instrumen penilaian guru, dan lembar respon peserta didik pada uji coba lapangan. Instrumen yang akan digunakan terlebih dahulu divalidasi kemudian baru dapat digunakan untuk menilai produk yang dikembangkan.

Instrumen penilaian ahli materi dirancang berisikan butir-butir untuk menilai apakah LKS yang dikembangkan sudah sesuai digunakan oleh pengguna (peserta didik) dan LKS dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar dengan pendekatan kontekstual di kelas. Di lain sisi, instrumen penilaian ahli media didesain untuk memvalidasi LKS dari sisi tata letak, susunan warna, daya keterbacaan, penggunaan bahasa, dan ukuran fisik LKS. Kemudian instrumen penilaian oleh guru mekanika teknik disusun berisikan butir-butir untuk menilai apakah LKS yang dikembangkan sudah sesuai digunakan oleh pengguna (peserta didik) dan LKS dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar dengan pendekatan kontekstual di kelas. Selain itu instrumen penilaian oleh guru juga dirancang berisikan butir-butir untuk menilai LKS dari segi tata letak, susunan warna, daya keterbacaan, penggunaan bahasa, dan ukuran fisik LKS.

e. Produk I (Produk Awal)

Produk awal yang dibuat berupa LKS berbasis kontekstual yang dapat didapatkan di perpustakaan atau meminta ke guru mekanika teknik. Produk dibuat untuk memfasilitasi pembelajaran kontekstual sehingga setiap materi dan kegiatan yang ada dalam produk mengandung beberapa prinsip pembelajaran. Materi yang

disuguhkan menuntun peserta didik secara bertahap untuk dapat membangun pemahaman oleh diri peserta didik sendiri.

Peserta didik dalam belajar akan digiring untuk membangun pemahaman awal terlebih dahulu melalui kegiatan pendahuluan. Setelah itu peserta didik digiring untuk melakukan pengamatan terhadap peristiwa di sekitar mereka atau ilustrasi (model) yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari secara berkelompok. Hasil pengamatan di diskusikan antar kelompok di bimbing oleh guru. Dalam kegiatan diskusi siswa dapat bertanya tentang materi yang mereka belum paham untuk di diskusikan beberapa kemungkinan jawaban yang dapat mereka buat. Diakhir kegiatan diskusi guru membimbing untuk membuat kesimpulan dari materi yang di diskusikan dan siswa membuat kesimpulan masing-masing berdasarkan pemahaman mereka sendiri. Narasi dalam kegiatan dibuat untuk menggali dan menggiring peserta didik menggunakan kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan mengkreasi. Narasi yang digunakan dalam menyusun materi LKS merupakan hasil parafrase dari beberapa literatur. Narasi dibuat dengan nuansa dunia konstruksi yang kental sehingga peserta didik akan merasakan suasana dunia konstruksi sebagaimana kenyataan dunia konstruksi. Pada bagian akhir LKS terdapat lembar penilaian autentik yang digunakan guru untuk menilai siswa ketika mengikuti kegiatan pembelajaran.

Materi yang disusun dilengkapi beberapa ilustrasi (model) menarik yang mengangkat beberapa peristiwa terkini dan dekat dengan kehidupan peserta didik. Beberapa diantaranya digunakan sebagai pengantar masuk ke dalam suatu materi

atau digunakan untuk menyusun konsepsi awal pada peserta didik. Beberapa lainnya digunakan sebagai pelengkap atau ilustrasi. Selanjutnya, pada bagian lembar kegiatan, setiap langkah yang disusun disesuaikan dengan prinsip pembelajaran kontekstual seperti konstruktivisme, penemuan, bertanya, siswa belajar, pemodelan, dan refleksi.

LKS disusun dengan ukuran A4 sesuai dengan standar Badan standar Nasional Pendidikan (BSNP). Aplikasi yang digunakan untuk menyusun LKS yaitu *Corel Draw*. *Corel Draw* merupakan *software* yang memiliki kegunaan untuk melakukan pengolahan gambar berbasis vektor. Alasan penggunaan *corel draw* adalah kemudahaan poenggunaan dengan adanya *tool* yang lengkap dan mendukung untuk mengolah tulisan dan gambar dengan kualitas tinggi karena berbasis vektor. Untuk mencetak LKS menggunakan kertas HVS dengan ukuran A4 80 gram. LKS yang di jual di pasaran menggunakan kertas buram yang warna dan teksturnya tidak menarik siswa untuk belajar dan jika digunakan untuk menulis tidak nyaman karena mudah robek. Keunggulan kertas HVS dari kertas buram yaitu warnanya yang putih dengan tekstur yang agak kasar yang cocok digunakan untuk menulis dan cetak dokumen atau buku.

Untuk mendesain *cover* menggunakan aplikasi *corel draw* karena kemudahan penggunaan dan gambar yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi. Untuk kertas yang digunakan untuk *cover* menggunakan kertas *ivory* 230 gram. Kertas *ivory* merupakan kertas dengan yang memiliki karakteristik antara *art carton* dan *matt paper*. Kertas *ivory* memiliki karakteristik tebal dan kuat yang menjadikan kertas ini tidak mudah sobek. Selain itu, lapisan *gloosy* yang tebal di bagian luar

mampu mencegah air masuk ke dalam LKS. Sifat inilah yang membuat *cover* LKS yang dikembangkan menggunakan kertas *ivory*. Dalam LKS terdapat dua jenis tulisan, yang pertama tulisan berwarna hitam yang digunakan untuk menuliskan materi yang harus siswa baca dan tulisan berwarna merah yang digunakan untuk menuliskan bagian kegiatan yang harus dikerjakan siswa. Warna tulisan dibedakan agar siswa lebih tertarik dalam belajar dan tidak kesulitan mencari bagian mana yang berupa materi dan bagian mana yang merupakan latihan.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan LKS adalah tahap dimana LKS di validasi oleh ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik sebagai pengguna sehingga dihasilkan produk akhir berupa LKS yang siap digunakan dan disebarluaskan. Adapun rincian tahap pengembangan sebagai berikut:

a. Peninjauan oleh Dosen Pembimbing

Setelah diperoleh LKS *Draft I* dari rancangan awal, kemudian dikonsultasikan terlebih dahulu kepada Dosen Pembimbing sehingga diperoleh komentar dan saran yang membantu tercapainya produk LKS mekanika teknik yang lebih baik. Hasil dari peninjauan oleh dosen pembimbing yang telah direvisi selanjutnya dilakukan penilaian atau validasi dosen ahli dan guru mekanika teknik.

b. Validasi Ahli

LKS *Draft I* sebagai hasil revisi peninjauan dosen pembimbing selanjutnya dilakukan peninjauan oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, dan satu guru mekanika teknik sebagai validator. Berdasarkan hal tersebut, hasil penilaian dari validator menghasilkan data yang lebih valid dan dapat

dipertanggungjawabkan. Hasil validasi dosen ahli dan guru digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan LKS mekanika teknik sehingga diperoleh *Draft II* dan *Draft III* yang memenuhi syarat dari segi materi dan dari segi media. Hasil dari *Draft III* yang layak sebagai produk akhir selanjutnya akan digunakan untuk uji coba lapangan atau uji coba pengembangan dan akan dilakukan revisi jika masih terdapat kekurangan.

c. Uji Pengembangan (Uji Coba dengan Peserta Didik)

LKS *Draft III* yang merupakan hasil revisi dari peninjauan dosen ahli dan guru selanjutnya dilakukan uji coba pengembangan. Uji coba dilakukan pada peserta didik kelas XI jurusan Konstruksi Gedung, Sanitasi dan Perawatan di SMK Negeri 2 Klaten dengan jumlah peserta didik sebanyak 38 anak. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKS yang dikembangkan.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir adalah penyebaran lembar kerja siswa yang sudah divalidasi oleh ahli serta pengguna yang akan disebarluaskan kepada subjek yang lebih luas. Penyebarluasan lembar kerja siswa dapat menggunakan situs hosting dokumen seperti *Scibd*, *PDFy*, *PDFSR*, *Calameo* dan jurnal mahasiswa Lembar kerja siswa berbasis kontekstual juga diberikan kepada guru mata pelajaran mekanika teknik di SMK Negeri 2 Klaten dalam bentuk *softfile* dan *hardfile*.

B. Data Hasil Evaluasi Produk

Data yang di peroleh dari pengembangan LKS mekanika teknik berbasis kontekstual terdiri dari data hasil validasi produk oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, dan satu orang guru, serta hasil uji coba produk.

1. Data Hasil Penilaian Produk oleh Dosen Ahli Materi dan Guru

Penilaian produk LKS mekanika teknik *Draft I* yang telah di koreksi oleh dosen pembimbing dilakukan oleh dosen ahli materi bidang mekanika teknik yaitu Dr. Slamet Widodo, S.T., M.T dan guru mekanika teknik SMK Negeri 2 Klaten Aisah Kusumaningrum, S.Pd. Penilaian produk ini berdasarkan syarat-syarat yang telah disusun dalam lembar validasi produk meliputi aspek kelayakan isi, kekontekstualan, kebahasaan, dan penyajian. Berdasarkan hasil penilaian LKS mekanika teknik oleh dosen ahli materi dan guru diperoleh seperti pada Tabel 14 dan Tabel 15. Untuk mengkonversi tiap aspeknya menjadi skala empat menggunakan Tabel 7 (halaman 56) dan skor yang diperoleh dari tiap aspek dijumlahkan menjadi satu dan diubah menjadi skala empat menggunakan Tabel 16.

Tabel 14. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Materi (Dosen)

No	Aspek	Jumlah butir	Skor yang diperoleh (X)
1	Kelayakan isi	7	26
2	Kekontekstualan	7	25
3	Kebahasaan	5	16
4	Penyajian	6	22
Jumlah		25	89
Konversi Skor ke Skala 100			89

Tabel 15. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Materi (Guru)

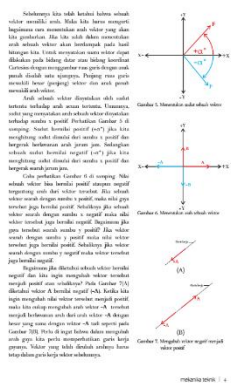
No	Aspek	Jumlah butir	Skor yang diperoleh (X)
1	Kelayakan isi	7	23
2	Kekontekstualan	7	22
3	Kebahasaan	5	18
4	Penyajian	6	18
Jumlah		25	81
Konversi Skor ke Skala 100			81

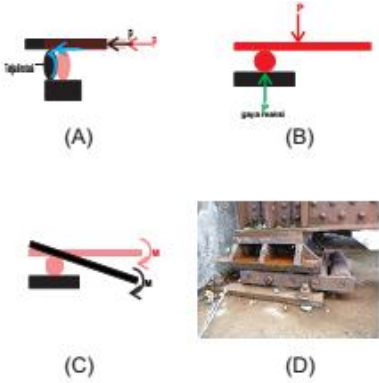
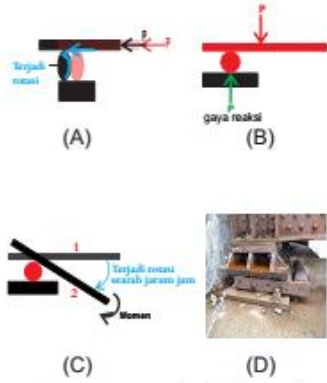
Tabel 16. Skor Penilaian Total Jumlah Butir LKS oleh Ahli Materi

No	Skor Jawaban	Konversi Skor ke Skala 100	Nilai	Kategori
1	$X \geq 75$	$X \geq 75$	A	Sangat Layak
2	$62,5 \leq X < 75$	$62,5 \leq X < 75$	B	Layak
3	$50 \leq X < 62,5$	$50 \leq X < 62,5$	C	Cukup Layak
4	$X < 50$	$X < 50$	D	Kurang Layak

Berdasarkan Tabel 14 dan Tabel 15, penilaian secara kuantitatif oleh dosen ahli materi mekanika teknik terhadap keempat aspek penilaian kelayakan produk berupa LKS mekanika teknik memiliki nilai 89, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 89 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan “**Sangat Layak**”. Sedangkan penilaian secara kuantitatif oleh guru ahli materi mekanika teknik terhadap keempat aspek penilaian kelayakan produk berupa LKS mekanika teknik memiliki nilai 81, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 81 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan “**Sangat Layak**”. Penilaian secara kualitatif diperoleh dari komentar dan saran. Adapun komentar dan saran dari dosen dan guru ahli materi mekanika teknik berkenaan dengan kelayakan produk yang dikembangkan sesuai dengan Tabel 17.

Tabel 17. Perbaikan Berdasarkan Saran Ahli Materi

No	Komentar	Tindak lanjut
1	<p>Perlu diberikan pengetahuan awal terkait konversi tanda arah gaya</p>	<p>Memberikan materi tentang konversi tanda arah gaya</p> 
2	<p>Masih terdapat kesalahan penggunaan tanda baca.</p> <p>Sebuah vektor digambarkan dengan sebuah anak panah yang terdiri dari pangkal dan ujung. Panjang anak panah menyatakan <i>besar vektor</i> dan arah anak panah (dari pangkal ke ujung) menyatakan <i>arah vektor</i>. Sebagai contoh pada Gambar 4 dilukiskan suatu vektor gaya yang besarnya 60 N dan berarah 45° dari sumbu x. Besar gaya 60 N dilukiskan dengan panjang anak panah 3 cm. Ini berarti skala yang dipilih adalah 3 cm = 60 N atau 1 cm = 20 N. Arahnya</p>	<p>Memperbaiki kesalahan penggunaan tanda baca</p> <p>panah yang terdiri dari pangkal dan ujung. Panjang anak panah menyatakan <i>besar vektor</i> dan arah anak panah (dari pangkal ke ujung) menyatakan <i>arah vektor</i>. Sebagai contoh, pada Gambar 4 dilukiskan suatu vektor gaya yang besarnya 60 N dan berarah 45° dari sumbu x. Besar gaya 60 N dilukiskan dengan panjang anak panah</p>
3	<p>Masih terdapat kesalahan penulisan (<i>miss typing</i>)</p> <p>proyek dan amati apakah terdapat alat konstruksi atau nakan prinsip gaya. Sertakan jawaban kalian dengan ngapa alat atau benda tersebut menurut kalian cara . Kemudian presentasikan ke depan kelas.</p>	<p>Memperbaiki kesalahan penulisan (<i>miss typing</i>)</p> <p>atau benda tersebut menurut kalian cara ke Kemudian presentasikan ke depan kelas.</p>
4	<p>Kalimat tanya tidak jelas dan efektif</p> <p>Dalam pelajaran selanjutnya mempelajari sifat gaya, akan dibantu dengan tugas berikut. Gambar diatas merupakan gambar lampu lalu lintas yang mungkin kalian pernah lihat ketika kalian sedang berkendara. Gambar diatas secara tidak langsung dapat memberikan gambaran sederhana bagaimana sifat gaya. Jika kalian melihat bagian yang dilingkari pada Gambar 6, sebenarnya benda tersebut memberikan gaya kepada struktur tiang karena tiang tersebut harus menahan berat box lampu. Setelah kalian mengerjakan tugas sebelumnya, kalian akan diberikan gambaran bagaimana gaya itu. Perhatikan gambar diatas, gambar diatas merupakan gambaran sederhana gaya yang bekerja pada tiang lampu lalu lintas. Terdapat notasi angka berwarna merah pada gambar diatas, tugas kalian adalah memberikan jawaban pada angka berapa garis kerja gaya, titik tangkap gaya, besar gaya, arah gaya, pangkal (ekor) gaya, dan ujung gaya dan mengapa terletak di nomor tersebut.</p>	<p>Mengubah kalimat tanya lebih jelas dan efektif</p> <p>Perhatikan gambar diatas yang merupakan gambaran sederhana gaya yang bekerja pada tiang lampu lalu lintas akibat gaya berat yang diberikan box lampu lalu lintas pada Gambar 9 yang mungkin kalian pernah lihat ketika kalian sedang berkendara. Bersama teman kalian coba cari tahu pada angka berapa letak garis kerja gaya, titik tangkap gaya, besar gaya, arah gaya, ekor gaya, dan ujung gaya. Kemudian sertakan alasan kalian yang mendasari jawaban kalian.</p>

No	Komentar	Tindak lanjut
5	<p>Ilustrasi gambar pada materi <i>free body diagram</i> tidak jelas</p>  <p>Gambar 49. Jenis tumpuan rol tidak dapat menahan gaya horizontal dan momen akan tetapi dapat menahan gaya vertikal</p>	<p>Menambah keterangan pada ilustrasi agar memperjelas ilustrasi</p>  <p>Gambar 52. Jenis tumpuan rol tidak dapat menahan gaya horizontal dan momen akan tetapi dapat menahan gaya vertikal</p> <p>Sumber: https://historicbridges.org</p>

2. Data Hasil Penilaian Produk oleh Dosen Ahli Media dan Guru

Penilaian produk LKS mekanika teknik *Draft* I yang telah di koreksi oleh dosen pembimbing dilakukan oleh dosen ahli media yaitu Dr. V. Lilik Hariyanto, M.Pd dan guru mekanika teknik SMK Negeri 2 Klaten Aisah Kusumaningrum, S.Pd. Penilaian produk ini berdasarkan syarat-syarat yang telah disusun dalam lembar validasi produk meliputi ukuran LKS, tata letak unsur *cover* LKS, tipografi *cover* LKS, ilustrasi *cover* LKS, tata letak isi LKS, tipografi isi LKS, dan ilustrasi isi LKS. Berdasarkan hasil penilaian LKS mekanika teknik oleh dosen ahli media dan guru diperoleh seperti pada Tabel 18 dan Tabel 19. Untuk mengkonversi tiap aspeknya menjadi skala empat menggunakan Tabel 8 (halaman 56) dan skor yang diperoleh dari tiap aspek dijumlahkan menjadi satu dan diubah menjadi skala empat menggunakan Tabel 20.

Tabel 18. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Media (Dosen)

No	Aspek	Jumlah butir	Skor yang diperoleh (X)
1	Ukuran LKS	1	3
2	Tata letak unsur <i>cover</i> LKS	7	21
3	Tipografi <i>cover</i> LKS	4	13
4	Ilustrasi <i>cover</i> LKS	4	12
5	Tata letak isi LKS	11	35
6	Tipografi isi LKS	6	19
7	Ilustrasi isi LKS	5	15
Jumlah		38	118
Konversi Skor ke Skala 100			77,63

Tabel 19. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Media (Guru)

No	Aspek	Jumlah butir	Skor yang diperoleh (X)
1	Ukuran LKS	1	3
2	Tata letak unsur <i>cover</i> LKS	7	26
3	Tipografi <i>cover</i> LKS	4	12
4	Ilustrasi <i>cover</i> LKS	4	12
5	Tata letak isi LKS	11	42
6	Tipografi isi LKS	6	24
7	Ilustrasi isi LKS	5	17
Jumlah		38	136
Konversi Skor ke Skala 100			89,47

Tabel 20. Skor Penilaian Total Jumlah Butir LKS oleh Ahli Media

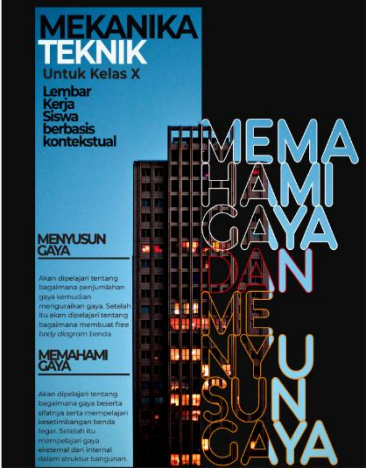



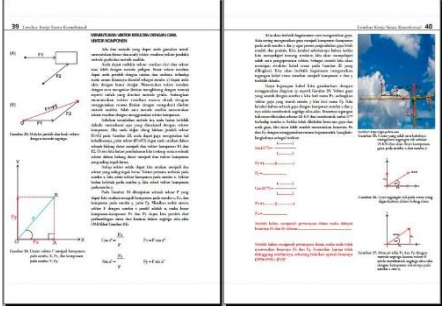
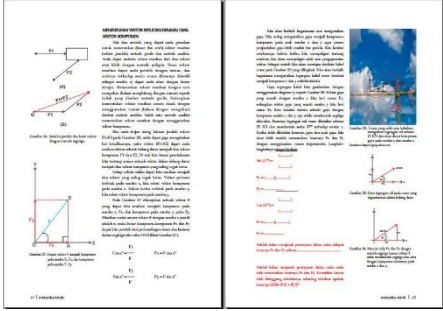
No	Interval Skor	Konversi Skor ke Skala 100	Nilai	Kategori
1	$X \geq 114$	$X \geq 75$	A	Sangat Layak
2	$95 \leq X < 114$	$62,5 \leq X < 75$	B	Layak
3	$76 \leq X < 95$	$50 \leq X < 62,5$	C	Cukup Layak
4	$X < 76$	$X < 50$	D	Kurang Layak

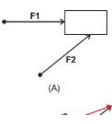
Berdasarkan Tabel 18 dan Tabel 19, penilaian secara kuantitatif oleh dosen ahli media terhadap ketujuh aspek penilaian kelayakan produk berupa LKS mekanika teknik memiliki nilai 118, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 77,63 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan “**Sangat Layak**”. Sedangkan penilaian secara kuantitatif oleh guru

ahli media terhadap ketujuh aspek penilaian kelayakan produk berupa LKS mekanika teknik memiliki nilai 136, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 89,47 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan “**Sangat Layak**”. Penilaian secara kualitatif diperoleh dari komentar dan saran. Adapun komentar dan saran dari dosen dan ahli media berkenaan dengan kelayakan produk yang dikembangkan sesuai dengan Tabel 21.

Tabel 21. Perbaikan Berdasarkan Saran Ahli Media

No	Komentar	Tindak lanjut
1	Unsur <i>cover</i> seperti judul, nama pengarang, dan ilustrasi kurang memiliki kesatuan	Mengubah desai unsur <i>cover</i> agar memiliki kesatuan
		

No	Komentar	Tindak lanjut
2	Bagian judul kurang menampilkan kontras yang baik	Mengubah warna judul buku agar kontras dengan <i>background</i>
		
3	<i>Margins</i> antara <i>teks</i> dengan ukuran LKS terlalu sempit	Mengubah <i>margins</i> agar tidak terlalu sempit
		
4	<i>Margins</i> antara dua halaman berdampingan kurang proporsional	Mengubah <i>margins</i> antar dua halaman agar lebih proporsional
		

No	Komentar	Tindak lanjut
5	Jarak antara baris kalimat satu dengan baris kalimat selanjutnya terlalu rapat	Mengubah jarak antar baris kalimat agar lebih renggang
	 <p>cm), dan arah F berlawanan dengan arah A (karena $k = -2/3$) adalah sebagai berikut: MELUKIS PENJUMLAHAN ADALAH SELISIH DUA VEKTOR Kita mulai dengan kasus menjumlahkan dua buah vektor dengan vektor gaya masing-masing anak adalah F_1 dan F_2, seperti ditanyakan pada Gambar 20(A). Ke arah manakah benda itu akan berpindah? Tentu saja, benda tidak akan berpindah sesuai dengan F_1 atau sesuai dengan F_2. Dalam kasus seperti ini maka benda akan berpindah sesuai dengan $F_1 + F_2$. Operasi ini disebut jumlah vektor. *Catatan: untuk lebih jelasnya, lihat gambar berikut ini.</p>	<p>$3,2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$, dan arah F sesuai dengan arah A (karena $k = 1/2$ adalah bilangan positif). Perhatikan vektor $F = -2/3A$ memiliki besar $2/3$ kali besar A (dikalikan dengan panjang vektor $2/3 \times 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$), dan arah F berlawanan dengan arah A (karena $k = -2/3$ adalah bilangan negatif). di buat lebih renggang</p> <p>MELUKIS PENJUMLAHAN ADALAH SELISIH DUA VEKTOR Kita mulai dengan kasus menjumlahkan dua buah vektor. Misalkan sebuah benda didorong oleh dua anak dengan vektor gaya masing-masing anak adalah F_1 dan F_2, seperti ditanyakan pada Gambar 20(A). Ke arah manakah benda itu akan berpindah? Tentu saja, benda tidak akan berpindah sesuai dengan F_1 atau sesuai dengan F_2. Dalam kasus seperti ini maka benda akan berpindah sesuai dengan $F_1 + F_2$. Operasi ini disebut jumlah vektor. *Catatan: untuk lebih jelasnya, lihat gambar berikut ini.</p>

3. Data Hasil Respon Produk oleh Peserta Didik

Penilaian produk LKS mekanika teknik *Draft* III yang telah di validasi oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru mekanika teknik kemudian di berikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKS yang dikembangkan. Penilaian produk ini berdasarkan syarat-syarat yang telah disusun dalam lembar respon siswa terhadap produk meliputi penggunaan bahasa, isi LKS, penyajian, bentuk dan warna, serta penggunaan pendekatan kontekstual. Berdasarkan hasil respon siswa terhadap LKS mekanika teknik oleh peserta didik diperoleh seperti pada Tabel 22. Untuk mengkonversi tiap aspeknya menjadi skala empat menggunakan Tabel 11 (halaman 59) dan skor yang diperoleh dari tiap aspek dijumlahkan menjadi satu dan diubah menjadi skala empat menggunakan Tabel 23.

Tabel 22. Analisis Data Penilaian Respon Peserta Didik terhadap LKS

No	Aspek	Jumlah butir	Rerata Penilaian (X)
1	Penggunaan bahasa	2	6,1
2	Isi LKS	5	15,6
3	Penyajian	2	6
4	Bentuk dan warna	3	10,7
5	Penggunan pendekatan kontekstual	7	22,1
Jumlah		19	60,4
Konversi Skor ke Skala 100			79,47

Tabel 23. Skor Penilaian Total Jumlah Butir LKS oleh Peserta Didik

No	Interval Skor	Konversi Skor ke Skala 100	Nilai	Kategori
1	$X \geq 57$	$X \geq 75$	A	Sangat Layak
2	$47,5 \leq X < 57$	$62,5 \leq X < 75$	B	Layak
3	$38 \leq X < 47,5$	$50 \leq X < 62,5$	C	Cukup Layak
4	$X < 38$	$X < 50$	D	Kurang Layak

C. Produk Akhir

Setelah LKS melalui tahap validasi dan uji pengembangan diperoleh beberapa krtitik dan saran yang digunakan untuk melakukan revisi sehingga tersusunlah sebuah produk akhir. Produk akhir yang disusun tidak terlalu jauh dengan produk awal yang telah dibuat. Perubahan pada LKS disusun berdasarkan kritik dan saran yang diperoleh dalam tahap validasi dan uji pengembangan. Produk akhir yang dibuat adalah LKS mekanika teknik berbasis kontekstual yang berisi tiga bagian: 1. bagian awal berisi mengenai pengenalan produk dan prosedur penggunaan 2. bagian isi, berisi materi, lembar kerja dan evaluasi 3. bagian akhir, berisi daftar pustaka. Berikut ini akan dibahas hasil validasi oleh ahli materi, ahli media pembelajaran, dan pengguna.

1. Validasi Ahli Materi

Penilaian dilakukan oleh dosen ahli dan guru mekanika teknik dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu kelayakan isi, kekontekstualan, kebahasaan, dan penyajian. Hasil penilaian dari dosen ahli materi untuk LKS mekanika teknik berbasis kontekstual memberi nilai 89, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 89 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan "**Sangat Layak**". Sedangkan hasil penilaian dari guru mekanika teknik sebesar 81, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 81 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan "**Sangat Layak**". Maka dapat disimpulkan dari kedua validator ahli materi memberikan penilaian bahwa materi pada LKS mekanika teknik berbasis kontekstual sangat layak digunakan sebagai bahan ajar di SMK Negeri 2 Klaten.

2. Validasi Ahli Media

Penilaian dilakukan oleh dosen ahli dan guru mekanika teknik dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu ukuran LKS, tata letak unsur *cover* LKS, tipografi *cover* LKS, ilustrasi *cover* LKS, tata letak isi LKS, tipografi isi LKS, dan ilustrasi isi LKS. Hasil penilaian dari dosen ahli media untuk LKS mekanika teknik berbasis kontekstual memberi nilai 118, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 77,63 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan "**Sangat Layak**". Sedangkan hasil penilaian dari guru mekanika teknik sebesar nilai 136, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 89,47 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan "**Sangat Layak**". Maka dapat disimpulkan dari

kedua validator ahli media memberikan penilaian bahwa materi pada LKS mekanika teknik berbasis kontekstual layak digunakan sebagai bahan ajar di SMK Negeri 2 Klaten.

3. Penilaian Peserta Didik

Pengambilan data uji coba kelayakan LKS mekanika teknik berbasis kontekstual dilakukan kepada siswa kelas XI jurusan Konstruksi Gedung, Sanitasi dan Perawatan dengan responden 38 siswa di SMK Negeri 2 Klaten. Skor rata-rata yang didapat dari penilaian siswa terhadap LKS mekanika teknik berbasis kontekstual sebesar 60,4, jika dikonversi ke skala 100 maka diperoleh skor 79,47 dengan kategori nilai A yang artinya lembar kerja siswa yang dikembangkan dikategorikan "**Sangat Layak**". Maka dapat disimpulkan dari respon siswa memberikan penilaian bahwa materi pada LKS mekanika teknik berbasis kontekstual sangat layak digunakan sebagai bahan ajar di SMK Negeri 2 Klaten