

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Sigaluh Banjarnegara
Kelas /Semester : XI MIPA/Gasal
Tema : Fluida Dinamis
Sub Tema : Aplikasi Persamaan Bernoulli
Pembelajaran Ke : 6
Alokasi Waktu : 30 menit

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Kompetensi Inti (KI)

KI. 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI. 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi

No	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
	Kompetensi Pengetahuan Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi	Menerapkan prinsip kontinuitas dan asas Bernoulli untuk menganalisis gejala alam dalam kehidupan sehari-hari
	Kompetensi Keterampilan Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	<ul style="list-style-type: none">Membuat dan menguji proyek pembuatan shower menggunakan barang-barang bekas yang ramah lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*, peserta didik dapat:

- Menganalisis prinsip konsep kontinuitas dan Persamaan Bernoulli
- Menerapkan prinsip kontinuitas dan Persamaan Bernoulli untuk menganalisis gejala alam dan teknologi masa kini
- Merancang dan melakukan proyek yang memanfaatkan sifat-sifat fluida dinamik
- Membuat laporan hasil proyek dan mempresentasikannya dengan karakter religious, kreatif, inovatif mandiri, integritas, kerjasama, dan peduli lingkungan

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN PJBL

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan		
Pendahuluan (persiapan/orientasi)	<p>a. Guru mengkondisikan fisik dan psikis peserta didik untuk siap belajar, diawali dengan salam, berdoa bersama dipimpin oleh salah satu siswa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.</p> <p>b. Guru menyampaikan KD, tujuan pembelajaran, dan rencana penilaian.</p> <p>c. Guru menyuruh siswa berdiri mengajak meregangkan badan, merapikan baju dan membuang sampah yang ada disekitar tempat duduk.</p> <p>d. Guru mempersilahkan duduk dan memulai pelajaran</p> <p>e. Guru menyampaikan kreteria penilaian dengan mendapat persetujuan peserta didik</p> <p>f. Membagi kelompok kerja 3 - 4 peserta didik</p> <p>g. Guru mengulang materi sebelumnya dengan tanya jawab mengenai persamaan Bernoulli</p>	
Apersepsi	Menampilkan tayangan gambar dengan media power point tentang aplikasi Persamaan Bernoulli tentang prinsip kerja penyemprot nyamuk, kalbulator, perahu layar, jaringan instalasi air di rumah	
Motivasi	<p>Diharapkan setelah meyelesaikan pembelajaran siswa bisa membuat sebuah alat dengan menggunakan prinsip Persamaan Bernoulli</p> <p>Setelah pembelajaran diharapkan siswa bercita-cita menjadi insinyur, penemu, kreator, profesional,arsitek</p>	

B. Kegiatan Inti Pembelajaran

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	AKTIVITAS GURU	AKTIVITAS PESERTA DIDIK	
Pertanyaan Mendasar	Guru menyampaikan topik dan mengajukan pertanyaan bagaimana cara menyelesaikan masalah agar shower mengalir dengan deras	Mengajukan pertanyaan mendasar apa yang harus dilakukan peserta didik terhadap topik/ pemecahan masalah.	
Mendesaian	Guru memastikan setiap	Peserta didik	

perencanaan proyek	peserta didik dalam kelompok memilih dan mengetahui prosedur pembuatan proyek yang akan dihasilkan. Membagikan lembar bahan, alat dan cara membuat shower pipalon	berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek pemecahan masalah meliputi pembagian tugas, persiapan alat, bahan, media, sumber yang dibutuhkan.	
Menyusun Jadwal Pembuatan	Guru dan peserta didik membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan dan pengumpulan). Target waktu pembuatan 3 kali pertemuan	Peserta didik menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama.	
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek	Guru memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan. Guru memiliki laporan hasil pantauan tiap kali pertemuan	Peserta didik melakukan pembuatan proyek sesuai jadwal, mencatat setiap tahapan, mendiskusikan masalah yang muncul selama penyelesaian proyek dengan guru.	
Menguji hasil	Guru berdiskusi tentang prototipe proyek, memantau keterlibatan peserta didik, mengukur ketercapaian standar.	Membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan membuat laporan produk/karya untuk dipaparkan kepada orang lain.	
Evaluasi pengalaman belajar	Guru membimbing proses pemaparan proyek, menanggapi hasil, selanjutnya guru dan peserta didik merefleksi/ kesimpulan.	Setiap peserta didik memaparkan laporan, peserta didik yang lain memberikan tanggapan, dan bersama guru menyimpulkan hasil proyek.	

C. Kegiatan Penutup	
Evaluasi Refleksi	<p>a. Peserta didik dibimbing guru menyimpulkan tentang hasil pembelajaran.</p> <p>b. Memberikan reward/pujian/ucapan motivasi bagi peserta didik yang melaksanakan presentasi dengan baik dan memiliki hasil kerja serta kekompakan kelompok</p> <p>c. Guru memberikan pertanyaan seputar kesan membuat proyek pipalon dengan memberi pertanyaan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses yang menarik dalam pembuatan shower pipalon • Bagaimanakan perasaan peserta didik dalam proses pembuatan shower pipalon • Tantangan apa ditemukan dalam pembuatan shower pipalon • Merasa puas atau tidak melihat hasil kerja proyek <p>d. Peserta didik dan guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama.</p>

C. PENILAIAN PEMBELAJARAN

1) Sikap (Terlampir)

Menunjukkan sikap tekun, disiplin, dan bertanggung jawab

2) Keterampilan (Terlampir)

Membuat proyek dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) shower pipalon

3) Pengetahuan (Terlampir)

Soal tertulis

Banjarnegara, 6 Januari 2022

Mengetahui,
Kepala Sekolah



Ibnu Rohmadi, S.Pd, M.Eng
NIP.19700316 199103 1 003

Calon Guru Penggerak

Henny Murdhiastuti, S.Pd
NIP. 19760607 200312 2 008

LAMPIRAN

1. Penilaian Sikap

**Instrumen Lembar Observasi
Sikap Ilmiah Siswa**

No	Aspek	Indikator	Skor
1	Jujur	1. Berkata benar/apa adanya 2. Tidak menggunakan/mengambil yang bukan miliknya 3. Tidak melakukan kecurangan dalam mengerjakan tugas/pekerjaan. 4. Berani mengatakan apa adanya meskipun pekerjaannya salah	
2	Disiplin	1. Mengerjakan tugas tepat waktu 2. Selalu patuh pada aturan 3. Mengerjakan tugas/pekerjaan penuh dengan kesadaran diri tidak terpaksa 4. Rela menerima sanksi atas pelanggaran yang dilakukan	
3	Kerja keras	1. Bertanya apabila belum mengerti 2. Berusaha menjadi yang terbaik 3. Sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas 4. Patang menyerah	
4	Kreatif	1. Berani tampil beda 2. Menghasilkan karya yang inovatif 3. Menghasilkan hal yang baru /produktif 4. Banyak ide untuk mencapai target	
5	Mandiri	1. Berusaha sendiri sekuat tenaga 2. Tidak tergantung kepada orang lain 3. Percaya diri 4. Giat belajar /bekerja	
6	Obyektif	1. Tidak mengedepankan perasaan pribadinya 2. Bertindak sesuai fakta/data 3. Melaporkan tugas/pekerjaan sesuai apa adanya 4. Suka mengamati	
7	Peduli Lingkungan	1. Peduli terhadap kebersihan 2. Tidak merusak lingkungan 3. Tidak sembarangan buang sampah, 4. Tidak merusak tanaman	

8	Tanggung Jawab	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan keputusan yang disepakati 2. Menyelesaikan pekerjaan sampai tuntas 3. Tidak menyalahkan orang lain 4. Menanggung resiko 	
9	Demokratis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bersedia menghargai orang lain 2. Tidak memaksakan pendapat 3. Berani menyampaikan pendapat 4. Menerima kritik dan pendapat teman 	
10	Berpikir logis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berpendapat dengan alasan yang jelas 2. Melakukan kegiatan dengan alasan yang jelas 3. Melakukan kegiatan dengan target yang jelas 4. Memiliki prediksi yang tepat berdasarkan peristiwa sebelumnya. 	

Rubrik Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 4$$

2. Penilaian Keterampilan

Kisi-Kisi Penilaian Proyek

Nama Sekolah : SMA NEGERI 1 SIGALUH
Kelas/Semester : XI/Ganjil
Tahun pelajaran : 2021/2022
Mata Pelajaran : Fisika

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Teknik Penilaian
1	4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya	4.4.1 Membuat ilustrasi tiruan aplikasi Persamaan Bernoulli (shower dari pipa pralon) secara berkelompok 4.4.2 Membuat laporan dan mempresentasikan hasil produk tiruan aplikasi Persamaan Bernoulli	Fluida Dinamik	Proyek

Tugas Proyek:

Petunjuk Mengerjakan Tugas Proyek Shower Pipalon

1. Setiap kelompok menyiapkan alat dan bahan pembuatan Shower Pipalon dengan lengkap
2. Setiap kelompok membuat Shower Pipalon, setiap langkah percobaan didokumentasikan dengan cara di video dan di foto.
3. Waktu penyelesaian pembuatan Shower Pipalon 2 (dua) minggu atau 4 kali pertemuan
4. Setelah selesai pembuatan Shower Pipalon, setiap kelompok mengupload video pembuatan Shower Pipalon ke laman youtube
5. Setelah mengupload video pembuatan Shower Pipalon setiap kelompok melaporkan penyelesaian Shower Pipalon ke guru untuk mendapatkan penilaian

CARA MEMBUAT SHOWER DENGAN PIPA PRALON

Alat:

1. Gergaji pipa pralon
2. Bor
3. Mata Bor ukuran 1 mm dan 2 mm
4. Obeng

Bahan:

1. Pipa pralon ukuran ½ in : 1 m
2. Pipa Pralon ukuran 4 in : 8 cm dan 6 cm
3. Pipa L bow ½ in : 2 batang
4. Dop ukuran 4 in : 3 buah
5. Double Nepel/sok drat luar ½ in : 1 buah
6. Sok drat dalam : 1 buah

- | | | |
|---------------------------------|-----------|---|
| 7. Stop kran ½ in | : 1 buah | |
| 8. Lem pipa | : 1 botol | |
| 9. Klem pipa pralon ½ in + baut | : 1 buah | |
| 10. Fiser ukuran S6 | : 2 buah | : |

Cara Membuat:

1. Pembuatan pipa instalasi shower

- Menghubungkan ke dua pipa 1 bow dengan menggunakan lem pipa dengan menggunakan lem pipa.



- Menghubungkan salah satu ujung pipa 1 bow dengan drat dalam ukuran ½ in dengan lem pipa.



- Menghubungkan pipa pralon ½ in dengan salah satu ujung pipa 1 bow yang tidak terpasang drat dalam dengan menggunakan lem pipa



- Ujung pipa ½ in yang lain dihubungkan dengan stop kran kamar mandi, ujung atas pipa jangan lupa di klem agar terpasang kokoh/kuat



2. Pembuatan kepala syower

- Membuat lubang ukuran pipa ½ in di salah satu dop
- Memasang nepel/sok drat luar/bekas kran 12 in ke dalam lobang dop, dihubungkan menggunakan lem pipa



- Memasang pipa ukuran 4 in ke dalam dop yang sudah double nepel



- Membuat pola kotak-kotak pada bagian dop untuk saluran air shower. Buatlah lubang pada pola tadi dengan menggunakan mata bor ukuran 1 mm , serta membuat lubang lagi pada dop yang berbeda dengan ukuran lubang mata bor 2 mm



- Menyatukan ke dua dop dengan menggunakan lem pipa



- Menggabungkan pipa kepala shower dengan pipa pralon I bow



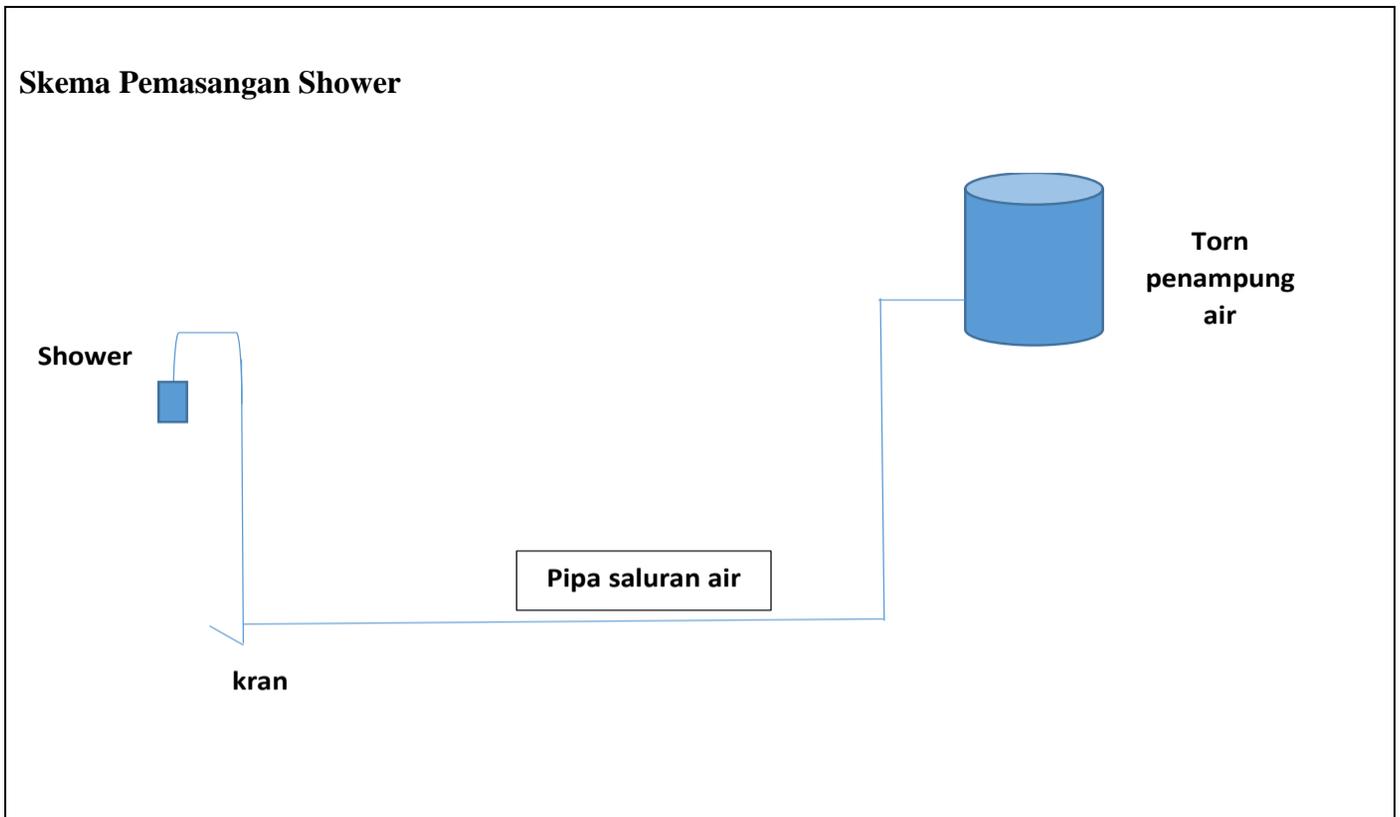
- Memasukkan stop kran ke dalam saluran instalasi air utama, masukkan pralon shower ke dalam stop kran



- Shower siap digunakan



Skema Pemasangan Shower



Rubrik Penskoran Proyek

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Persiapan				
1.	Membuat jadwal kegiatan				
2.	Membuat instrumen observasi				
3.	Membuat pembagian tugas kelompok				
B.	Pelaksanaan Observasi				
1.	Sistematika kegiatan				
2.	Kreatifitas/Inovasi proyek				
3.	Ketepatan waktu penyelesaian proyek				
4.	Analisa data				
5.	Penarikan kesimpulan				
C.	Pelaporan				
1.	Performans				
2.	Penguasaan				
3.	Laporan hasil proyek				

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{\text{Total Skor Maksimum}} = 100$$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

b. Nama percobaan/kegiatan

SYOWER DARI PIPA PRALON

c. Tujuan kegiatan

Peserta didik dapat menentukan hubungan besaran kecepatan fluida, luas penampang pipa dan debit.

d. Alat dan bahan serta sumber belajar yang dibutuhkan

Alat:

1. Gergaji pipa pralon
2. Bor
3. Mata Bor ukuran 1 mm dan 2 mm
4. Obeng

Bahan:

1. Pipa pralon ukuran ½ in : 1 m
2. Pipa Pralon ukuran 4 in : 8 cm dan 6 cm
3. Pipa L bow ½ in : 2 batang
4. Dop ukuran 4 in : 3 buah
5. Double Nepel/sok drat luar ½ in : 1 buah
6. Sok drat dalam : 1 buah
7. Stop kran ½ in : 1 buah
8. Lem pipa : 1 botol
9. Klem pipa pralon ½ in + baut : 1 buah
10. Fiser ukuran S6 : 2 buah
11. Kepala shower dengan luas lubang 1 mm dan 2 mm

e. Langkah – Langkah kegiatan

- Menyiapkan hasil kerja proyek yang sudah terpasang di kamar mandi
- Menyiapkan dua jenis kepala shower dengan dua ukuran diameter lubang shower 1 mm dan 2 mm
- Mencatat hasil volume air yang keluar dari kepala shower saat drat/kran shower dibuka, pada tabel yang sudah disediakan, lakukan kegiatan tersebut sebanyak 5 kali dengan jumlah volume yang berbeda
- Mencatat hasil waktu yang dibutuhkan untuk mencapai volume yang ditentukan selama lima (5) kali pengukuran, Tulislah hasil pengukuran waktu pada tabel yang sudah disediakan
- Mengukur hasil debit air yang dihasilkan, Tulislah hasil pengukuran waktu pada tabel yang sudah disediakan
- Lakukan kegiatan tersebut diatas pada lubang shower 1 mm dan bergantian dengan lubang shower 2 mm

f. Data hasil pengamatan

I. Kepala shower 1 mm

Tulislah hasil Percobaan pada tabel berikut ini :

NO	VOLUME (L)	WAKTU (Menit)	DEBIT	KECEPATAN ALIRAN AIR
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

II. Kepala Shower 2 mm

Tulislah hasil percobaan pada tabel berikut ini:

NO	VOLUME (L)	WAKTU (Menit)	DEBIT (L/Menit)	KECEPATAN ALIRAN AIR
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

g. Pertanyaan Pasca Praktikum

1. Bagaimanakah perbandingan hasil pengukuran debit pada kepala shower dengan ukuran 1 mm dan kepala syower 2 mm?
2. Bagaimanakah perbandingan hasil pengukuran kecepatan aliran air pada kepala shower dengan ukuran 1 mm dan kepala syower 2 mm?
3. Bagaimanakah satuan dari kecepatan aliran air pada hasil pengukuran?

h. Analisis data/Jawaban Pertanyaan

1. Bagaimanakah hubungan antara besaran luas lubang syower dengan debit air ukuran 1 mm dan 2 mm?
2. Bagaimanakah hubungan antara luas penampang syower dengan kecepatan aliran air pada kepala syower ukuran 1 mm dan 2 mm?

i. Kesimpulan

Tulislah kesimpulan hasil percobaan berdasarkan teori yang mendukung.

3. Penilaian Pengetahuan / Tes Tertulis

SOAL

1. Jelaskan dasar teori yang menggambarkan prinsip kerja alat Shower Pipalon
2. Sebutkan alat dan bahan pembuatan Shower Pipalon
3. Sebutkan 5 contoh penerapan Persamaan Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
4. Sebuah pipa ujungnya menyempit. Diameter pipa besar dan kecil masing-masing 12 cm dan 8 cm. Jika kecepatan di bagian pipa yang berdiameter besar adalah 10 cm/s, Hitung kecepatan aliran di bagian yang berdiameter lebih kecil.
5. Pada suatu tangki terdapat air, Perbedaan tekanan di titik 1 dan 2 adalah $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Hitung kecepatan air ketika mengalir keluar di titik 2. Anggap tangki besar sekali.

Kunci Jawaban

1. Prinsip kerja Shower Pipalon sesuai dengan Persamaan Bernoulli menjelaskan hubungan antara kecepatan, tekanan, dan luas penampang fluida.
2. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat shower pipalon

Alat:

1. Gergaji pipa pralon
2. Bor
3. Mata Bor ukuran 1 mm dan 2 mm
4. Obeng

Bahan:

1. Pipa pralon ukuran $\frac{1}{2}$ in : 1 m
2. Pipa Pralon ukuran 4 in : 8 cm dan 6 cm
3. Pipa L bow $\frac{1}{2}$ in : 2 batang
4. Dop ukuran 4 in : 3 buah
5. Double Nepel/sok drat luar $\frac{1}{2}$ in : 1 buah
6. Sok drat dalam : 1 buah
7. Stop kran $\frac{1}{2}$ in : 1 buah
8. Lem pipa : 1 botol
9. Klem pipa pralon $\frac{1}{2}$ in + baut : 1 buah
10. Fiser ukuran S6 : 2 buah

3. Contoh penerapan Persamaan Bernoulli : Teorema Toricelli, gaya angkat pesawat terbang, alat penyemprot, venturimeter menggunakan dan tanpa manometer, tabung pitot

4. Diket:

$$D_1 = 8 \text{ cm}$$

$$D_2 = 12 \text{ cm}$$

$$V_2 = 10 \text{ cm/s}$$

Ditanya : $v_1 = \dots?$

Jawab :

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

$$V_1 = 22,5 \text{ m/s}$$

ρ

5. Diket:

$$H_1 = h_2$$

$$P_1 - P_2 = 2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$V_1 = 0$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

Ditanya : $v_2 = \dots\dots?$

Jawab :

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$v_2 = 20 \text{ m/s}$$

No	Aspek yang dinilai	Skor
1.	▪ Jika peserta didik mampu menemukan dasar teori dengan jelas dan benar	2
	▪ Jika peserta didik mampu menemukan dasar teori sebagian dengan jelas dan benar	1
	▪ Jika peserta didik tidak mampu menemukan dasar teori sebagian atau seluruhnya dengan jelas dan benar	0
2.	▪ Jika peserta didik mampu menjelaskan alat dan bahan secara lengkap dan benar	2
	▪ Jika peserta didik mampu menjelaskan sebagian alat dan bahan secara lengkap dan benar	1
	▪ Jika peserta didik tidak mampu menjelaskan alat dan bahan secara lengkap dan benar	0
3.	▪ Jika peserta didik mampu menuliskan 3-5 contoh	2
	▪ Jika peserta didik mampu menuliskan 2-1	1
	▪ Jika peserta tidak mampu menuliskan contoh	0
4.	▪ Jika peserta didik mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan prosedur penilaian dan benar	2
	▪ Jika peserta didik mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan prosedur penyelesaian soal dan jawaban salah	1
	▪ Jika peserta didik tidak mampu menyelesaikan jawaban	0
5.	▪ Jika peserta didik mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan prosedur penilaian dan benar	2
	▪ Jika peserta didik mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan prosedur penyelesaian soal dan jawaban salah	1
	▪ Jika peserta didik tidak mampu menyelesaikan jawaban	0

Kriteria Nilai = Jumlah skor nilai/skor nilai total x 100

Lembar Pemantauan Kerja Proyek Shower Pipalon

