

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini membahas tentang pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, ditinjau dari 3 indikator proses pengelolaannya yaitu proses meminimalisasi limbah B3 (*reduce*), proses memanfaatkan limbah B3 (*reuse*), dan proses mendaur ulang limbah B3 (*recycle*). Hasil pendeskripsian atau penyajian data dilakukan dengan menyimpulkan data-data hasil penelitian yang berasal dari data angket pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, selanjutnya data dipersentasekan, dan kemudian dikriteriakan berdasarkan indikator untuk memperoleh suatu kesimpulan.

Proses meminimalisasi (*reduce*), memanfaatkan (*reuse*), dan mendaur ulang (*recycle*) pada limbah B3 di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sebagai dasar untuk mengetahui proses identifikasi dan karakterisasi serta faktor penghambat dalam pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), yang pada akhirnya akan diketahui hasil pengelolaannya. Hal tersebut mengacu pada pedoman pengelolaan limbah

yang terdapat pada angket dan disesuaikan dengan pelaksanaannya di lapangan.

Hasil penelitian tiga indikator proses meminimalisasi limbah B3 (*reduce*), proses memanfaatkan limbah B3 (*reuse*), dan proses mendaur ulang limbah B3 (*recycle*). Proses pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, disajikan sebagai berikut ini:

#### **1. Proses Meminimalisasi Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) (*Reduce*)**

Dalam pengambilan data proses meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, peneliti menggunakan angket indikator yaitu meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) dengan 9 sub indikator, yang berisikan 18 butir angket.

Adapun pembagian 18 butir angket dari 9 sub indikator pada indikator meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) adalah sebagai berikut: Penggunaan oli pada butir angket 1 dan 2, perawatan aki/baterai secara berkala pada butir angket 3 dan 4, pemotongan besi secara terukur pada butir angket 5 dan 6, pemanasan engine secara normal pada butir angket 7 dan 8, penggunaan baut secara

optimal pada butir angket 9 dan 10, penggunaan thinner pada butir angket 11 dan 12, penggunaan cat pada butir angket 13 dan 14, penggunaan gasket/perpak pada butir angket 15 dan 16, dan penggunaan gas elpiji dan gas oksigen pada butir angket 17 dan 18. Selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Presentase data Indikator Proses Meminimalisasi Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) (*Reduce*).

No	Sub Indikator Meminimalisasi ( <i>Reduce</i> )	Butir angket	Hasil sub Indikator %	Kriteria	Hasil Indikator Meminimalisasi ( <i>Reduce</i> ) %	Kriteria
1	Penggunaan oli	1	87,3	Sangat Baik	75,6	Baik
		2				
2	Perawatan aki/baterai secara berkala	3	73,6	Baik		
		4				
3	Pemotongan besi secara terukur	5	71,0	Baik		
		6				
4	Pemanasan engine secara normal	7	78,6	Baik		
		8				
5	Penggunaan baut secara optimal	9	86,8	Sangat Baik		
		10				
6	Penggunaan thinner	11	73,6	Baik		
		12				
7	Penggunaan cat	13	69,1	Baik		
		14				
8	Penggunaan gasket/perpak	15	76,5	Baik		
		16				
9	Penggunaan gas elpiji dan oxygen	17	64,1	Baik		
		18				
<b>Penuh %</b>		<b>100</b>				

Tabel di atas merupakan hasil proses meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reduce*). Selanjutnya hasil angket meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) (*Reduce*) dapat diolah data, kemudian diperoleh nilai presentase dan hasil kriteria dari indikator.

Hasil proses meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) (*Reduce*), keseluruhan dapat diperoleh presentase indikator adalah 75,6% atau kriteria baik, dengan presentase sub indikator tertinggi adalah 87,3% atau kriteria sangat baik pada penggunaan oli, dan presentase indikator terendah adalah 64,1% atau kriteria baik pada penggunaan gas elpiji dan oksigen. Dengan demikian, dapat dirinci hasil proses meminimalisasi limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (*Reduce*).

Secara keseluruhan, indikator meminimalisasi limbah berbahaya dan beracun (B3) (*reduce*) di atas dengan presentase adalah 75,6% dengan kriteria baik. Hal berdasarkan dengan kriteria presentase dimana 60% - 79,99% dikatakan baik. Pencapaian hasil nilai presentase 75,6 % ini di dukung dengan kesadaran dari setiap pengguna di bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, yang ditertibkan dengan aturan dan rambu-rambu dalam meminimalisasi limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Dengan demikian, proses meminimalisasi berjalan dengan baik sebelum maupun setelah praktikum berlangsung.

Namun pencapaian ini masih dapat ditingkatkan menjadi sangat baik, karena dinilai masih ada yang belum optimal baik keseluruhannya. Hal itu dapat dilihat dari presentase terendah pada proses meminimalisasi limbah berbahaya dan beracun (B3) (*reduce*), terdapat presentase terendah yakni pada sub indikator penggunaan gas dengan presentase 64,1%, dan presentase tertinggi pada indikator Penggunaan oli dengan presentase 87,3%. Dari perbandingan presentase indikator tersebut, masih perlu upaya kesadaran yang konsisten dan meningkat dalam meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, yang tak lepas dari arahan dan bimbingan pratikum.

## **2. Proses Memanfaatkan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*)**

Dalam pengambilan data indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*), peneliti menggunakan angket yang berisi 8 sub indikator dengan 16 butir angket.

Adapun pembagian 16 butir angket dari 8 sub indikator pada indikator meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) adalah sebagai berikut: memanfaatkan oli pada butir angket 19 dan 20, memanfaatkan aki/baterai pada butir angket 21 dan 22, memanfaatkan besi (sisa potongan) pada butir angket 23 dan 24, memanfaatkan baut pada butir angket 25 dan 26, memanfaatkan gas elpiji dan oksigen pada butir angket 27 dan 28, memanfaatkan cat pada

butir angket 29 dan 30, memanfaatkan cat pada butir angket 31 dan 32 dan memanfaatkan gasket/perpak pada butir angket 33 dan 34. Selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Pesentase Data Indikator Proses Memanfaatkan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*).

<b>No</b>	<b>Sub Indikator Memanfaatkan (<i>Reuse</i>)</b>	<b>Butir angket</b>	<b>Hasil sub Indikator %</b>	<b>kriteria</b>	<b>Hasil Indikator Memanfaatkan (<i>Reuse</i>) %</b>	<b>kriteria</b>																																												
1	Memanfaatkan oli	19	86,3	Sangat Baik	82,1	Sangat baik																																												
		20					2	Memanfaatkan aki/baterai	21	87,0	Sangat Baik	22	3	Memanfaatkan besi (sisa Potongan)	23	76,3	Baik	24	4	Memanfaatkan baut	25	76,8	Baik	26	5	Memanfaatkan gas elpiji dan oxygen	27	81,3	Sangat Baik	28	6	Memanfaatkan thinner	29	86,5	Sangat Baik	30	7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik	32	8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>	
2	Memanfaatkan aki/baterai	21	87,0	Sangat Baik																																														
		22					3	Memanfaatkan besi (sisa Potongan)	23	76,3	Baik	24	4	Memanfaatkan baut	25	76,8	Baik	26	5	Memanfaatkan gas elpiji dan oxygen	27	81,3	Sangat Baik	28	6	Memanfaatkan thinner	29	86,5	Sangat Baik	30	7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik	32	8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>		<b>100</b>					
3	Memanfaatkan besi (sisa Potongan)	23	76,3	Baik																																														
		24					4	Memanfaatkan baut	25	76,8	Baik	26	5	Memanfaatkan gas elpiji dan oxygen	27	81,3	Sangat Baik	28	6	Memanfaatkan thinner	29	86,5	Sangat Baik	30	7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik	32	8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>		<b>100</b>											
4	Memanfaatkan baut	25	76,8	Baik																																														
		26					5	Memanfaatkan gas elpiji dan oxygen	27	81,3	Sangat Baik	28	6	Memanfaatkan thinner	29	86,5	Sangat Baik	30	7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik	32	8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>		<b>100</b>																	
5	Memanfaatkan gas elpiji dan oxygen	27	81,3	Sangat Baik																																														
		28			6	Memanfaatkan thinner	29	86,5	Sangat Baik	30	7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik	32	8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>		<b>100</b>																									
6	Memanfaatkan thinner	29	86,5	Sangat Baik																																														
		30			7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik	32	8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>		<b>100</b>																															
7	Memanfaatkan cat	31	87,5	Sangat Baik																																														
		32			8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik	34	<b>Penuh %</b>		<b>100</b>																																					
8	Memanfaatkan gasket/perpak	33	75,5	Baik																																														
		34			<b>Penuh %</b>		<b>100</b>																																											
<b>Penuh %</b>		<b>100</b>																																																

Tabel di atas merupakan hasil dari proses memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*). Selanjutnya hasil angket proses memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*) dapat diolah data, kemudian diperoleh nilai presentase dan kriteria dari indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*).

Hasil dari proses memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*), keseluruhan dapat diperoleh presentase indikator adalah 82,1% atau kriteria sangat baik, dengan presentase sub indikator tertinggi adalah 87,5% pada memanfaatkan cat, dan presentase sub indikator terendah adalah 75,5% pada Memanfaatkan perpak/gasket.

Secara keseluruhan proses memanfaatkan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reuse*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sudah berjalan dengan sangat baik, dengan presentase adalah 82,1%. Hal ini berdasarkan dengan kriteria presentase dimana dimana 80% - 100% dikatakan sangat baik dan sudah sesuai dengan pengelolaan limbah yang sangat baik dalam pemanfaatannya tidak lepas dari kesadaran diri dalam memanfaatkan limbah dari praktikum.

### **3. Proses Mendaur Ulang Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*)**

Dalam pengambilan data indikator Mendaur Ulang Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*), peneliti menggunakan angket yang berisi 16 butir angket dengan 8 sub indikator.

Adapun pembagian sub indikator dari 8 sub indikator pada indikator meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) adalah sebagai berikut: Limbah oli pada butir angket 35 dan 36, limbah aki/baterai pada butir angket 37 dan 38, Limbah besi (sisa potongan) pada butir angket 39 dan 40, Limbah baut pada butir angket

41 dan 42, limbah gas hasil pratikum pada butir angket 43 dan 44, Limbah thinner pada butir angket 45 dan 46, Limbah cat pada butir angket 47 dan 48 dan limbah gasket/perpak pada butir angket 49 dan 50. Selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Presentase Data Indikator Proses Mendaur Ulang Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*).

No	Sub Indikator Mendaur Ulang ( <i>Recycle</i> )	Butir angket	Hasil sub Indikator %	Kriteria	Hasil Indikator Mendaur Ulang ( <i>Recycle</i> ) %	Kriteria
1	Limbah oli	35	82,1	Sangat baik	76,6	Baik
		36				
2	Limbah aki/baterai	37	64,8	Baik		
		38				
3	Limbah besi (sisa Potongan)	39	78,8	Baik		
		40				
4	Limbah baut	41	85,0	Sangat Baik		
		42				
5	Limbah Gas elpiji dan oksigen	43	81,6	Sangat Baik		
		44				
6	Limbah thinner	45	66,5	Baik		
		46				
7	Limbah cat	47	80,0	Sangat Baik		
		48				
8	Limbah gasket/perpak	49	74,1	Baik		
		50				
<b>Penuh %</b>		<b>100</b>				

Tabel di atas merupakan hasil proses mendaur ulang limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*). Hasil proses mendaur ulang limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*), keseluruhan dapat diperoleh presentase indikator adalah 76,6% atau kriteria baik,



dengan presentase sub indikator tertinggi adalah 85% pada sub indikator Limbah baut, dan presentase sub indikator terendah adalah 64,8% atau kreteria baik pada Limbah aki/batterai.

#### **4. Hasil Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

Dalam pengambilan hasil presentase data Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, peneliti menggunakan angket yang berisi 3 indikator.

Adapun 3 indikator dari Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta adalah sebagai berikut: 1). Indikator meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*), 2). Indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reuse*), 3). Indikator mendaur ulang limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*) Selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 9. Hasil presentase Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3).

No	Indikator	Hasil indikator %	Kriteria	Hasil Variabel %	Kriteria
1	Meminimalisasi limbah bahan berbahaya dan beracun(B3) ( <i>Reduce</i> )	75,6	Baik	78,1	Baik
2	Memanfaatkan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) ( <i>reuse</i> )	82,1	Sangat Baik		Baik
3	Mendaur Ulang limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) ( <i>recycle</i> )	76,6	Baik		
<b>Penuh %</b>		<b>100 %</b>			

Dari data-data 3 indikator diatas, dapat disimpulkan secara keseluruhan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Bengkel Program Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta memiliki hasil presentase adalah sebesar 78,1% memperoleh kriteria baik. Dengan hasil presentase tertinggi ada pada indikator Memanfaatkan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (*reuse*) sebesar 82,1%, dan hasil presentase terendah adalah indikator Meminimalisasi limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (*Reduce*) sebesar 75,6% dengan kriteria baik.

Dengan demikian, agar mendapatkan hasil presentase pencapaian yang maksimal 100% dengan kriteria sangat baik, maka perlunya peningkatan kesadaran secara konsisten dan optimal pada Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Bengkel Program Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

## **B. Pembahasan**

Sebagaimana telah diuraikan dalam tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, ditinjau dari 3 indikator proses pengelolaannya yaitu proses meminimalisasi limbah B3 (*reduce*), proses memanfaatkan limbah B3 (*reuse*), dan proses mendaur ulang limbah B3 (*recycle*). Hal tersebut dibuktikan dengan presentasi hasil interval, dimana masing-masing sebagai berikut: 0% - 19,99% (sangat kurang), 20% - 39,99% (kurang), 40% - 59,99% (cukup), 60% - 79,99% (baik), dan 80% - 100% (sangat baik). Dengan demikian dapat dijabarkan sebagai berikut:

### **1. Proses Meminimalisasi Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) (*Reduce*)**

Proses meminimalisasi limbah berbahaya dan beracun (B3) (*reduce*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, pada pelaksanaan

penelitian ini menunjukkan pada kriteria baik ini yang dibuktikan dari hasil presentase sebesar 75,6% yang terdiri dari 9 sub indikator dalam 18 butir angket.

Hasil penelitian meminimalisasi limbah B3 (*reduce*) yang terdiri dalam 9 sub indikator yaitu:

a. Meminimalisasi Penggunaan oli

Sub indikator meminimalisasi Penggunaan oli terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 1 dan 2 dengan presentase adalah 87,5% dengan kriteria sangat baik. Dalam pengaplikasiannya data hasil meminimalisasi Penggunaan oli di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, terbilang sangat baik. Dengan demikian, kesadaran akan meminimalisasi Penggunaan oli, sudah baik dan terealisasi. Dan selanjutnya bila kesadaran tersebut lebih ditingkatkan lagi akan sangat baik dalam meminimalisasi limbah oli bekas dan tidak mubazir dalam penggunaannya.

b. Meminimalisasi perawatan aki/baterai secara berkala

Sub indikator meminimalisasi perawatan aki/baterai secara berkala terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 3 dan 4 dengan presentase adalah 73,6% dengan kriteria baik. Perawatan terhadap aki/baterai di Bengkel Engine dan Bengkel Kelistrikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta, sudah baik dan sudah diperhatikan dalam perawatannya. Hal demikian, karena data menunjukkan hanya pada kriteria baik, begitu juga dalam pengaplikasiannya, dapat dilihat saat praktikum pengisian aki/bateri selalu dicek secara berkala dan disesuaikan dengan batas waktu pengecasan yang baik.

c. Meminimalisasi pemotongan besi secara terukur

Sub indikator meminimalisasi pemotongan besi secara terukur terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 5 dan 6 dengan presentase adalah 71,0% dengan kriteria baik. Data pada Indikator meminimalisasi perawaaan terhadap aki/baterai di Bengkel Body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sudah berjalan baik sehingga limbah besi hasil praktikum lebih minimal. Namun dilihat dari praktik di lapangan, pemotongan terhadap besi secara terukur masih dapat ditingkatkan lagi agar menjadi sangat baik.

d. Meminimalisasi pemanasan engine secara normal

Sub indikator meminimalisasi pemanasan angine secara normal terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 7 dan 8 dengan presentase adalah 78,6% dengan kriteria baik. Kriteria baik tersebut sudah sesuai dengan pengaplikasian di lapangan, saat sebelum memulai praktikum dilakukan pemanasan secara normal dan menyalakan mesin dengan seperlunya pada saat praktikum Dengan demikian, mesin yang digunakan saat praktikum tidak mengeluarkan

asap yang menggumpal, yang dapat menjadi polusi udara di bengkel engine Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

e. Meminimalisasi penggunaan baut secara optimal

Sub indikator meminimalisasi penggunaan baut secara optimal terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 9 dan 10 dengan presentase adalah 86,8% dengan kriteria sangat baik. Penggunaan baut di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sudah secara optimal dan berhati hati dalam digunakan saat patikum, sehingga tidak mehilangkan banyak baut yang bisa menghindari pengantian baut baru. Namun tetap harus di jaga agar tetap optimal.

f. Meminimalisasi penggunaan thiner

Sub indikator meminimalisasi penggunaan thiner terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 11 dan 12 dengan presentase adalah 73,6% dengan kriteria baik. Data tersebut menunjukkan penggunaan thiner saat pratikum di Bengkel Body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sudah optimal sesuai kebutuhan yang diperlukan, sehingga tidak ada sisa dan menggunakan kembali thiner yang sisa untuk pratikum selanjutnya.

g. Meminimalisasi penggunaan cat

Sub indikator meminimalisasi penggunaan cat terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 13 dan 14 dengan presentase adalah 69,1% dengan kriteria baik. Penggunaan cat saat praktikum di Bengkel Body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sudah sesuai takaran yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga tidak ada sisa yang berlebihan dan ada baiknya jika ada sisa cat digunakan kembali untuk keperluan pengecatan selanjutnya.

h. Meminimalisasi penggunaan gasket/perpak

Sub Indikator meminimalisasi penggunaan gasket/perpak terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 15 dan 16 dengan presentase adalah 76,5% dengan kriteria baik. Data tersebut menunjukkan penggunaan gasket/perpak di Bengkel Engine Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sudah baik dan optimal.

i. Meminimalisasi penggunaan gas

Sub indikator Indikator meminimalisasi penggunaan gas terdiri dari 2 butir angket, yaitu butir angket nomor 17 dan 18 dengan presentase adalah 64,1% dengan kriteria baik. Dalam penerapannya saat praktikum penggunaan gas di Bengkel Body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, sudah diminimalisasi dengan baik.

Dengan demikian indikator meminimalisasi limbah B3 (*reduce*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta di atas diperoleh hasil presentase kriteria baik walaupun memiliki hasil presentase yang kurang stabil dan konsisten pada setiap indikator indikatornya, masih terdapat hasil presentase dengan kriteria baik dan hasil presentase kriteria sangat baik. Hasil presentase tersebut menurut peneliti, masih dapat untuk ditingkatkan lebih merata lagi agar menjadi kriteria sangat baik seluruhnya. Hal tersebut yang perlu diperhatikan dalam indikator meminimalisasi limbah B3 (*reduce*) adalah tingkat kesadaran dalam meminimalisasi penggunaan bahan bekas hasil praktikum yang terdapat pada indikator untuk lebih baik lagi.

Dengan kesadaran diri dalam meminimalisasi limbah B3 (*reduce*) yang sudah matang dan memiliki kreteria baik, hal ini akan berdampak kepada meningkatnya kinerja dan kesehatan dalam melaksanakan praktikum di bengkel. Sehingga para mahasiswa maupun pelaksana praktikum dapat melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik, dengan arahan yang baik dari pembimbing praktikum dan mengembangkan pengetahuan yang didapaknya mahasiswa tentang pengolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), untuk diterapkan pada pelaksanaannya sehari-hari untuk menjadi presentase 100% kriteria sangat baik.



## **2. Proses Memanfaatkan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Reuse*)**

Proses memanfaatkan limbah B3 (*reuse*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada pelaksanaan penelitian ini menunjukkan pada kriteria sangat baik, yang dibuktikan dari pembagian angket 60 mahasiswa memiliki hasil presentase indikator sebesar 82,1% yang terdiri dari 8 sub indikator dalam 16 butir angket.

Hasil penelitian memanfaatkan limbah B3 (*reuse*) yang terdiri dalam 8 indikator yaitu:

### a. Memanfaatkan oli bekas

Pada sub indikator memanfaatkan oli bekas ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor 19 dan 20 dengan hasil presentase 86,3%, dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian pada sub indikator ini kesadaran untuk memanfaatkan oli bekas sudah sangat baik mulai dari tidak membuang sembarangan dan memakainya kembali untuk pelumasan komponen komponen di bengkel body dan engine Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

### b. Memanfaatkan penggunaan aki/baterai bekas

Pada sub indikator memanfaatkan penggunaan aki/baterai bekas, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor 21 dan 22 dengan hasil presentase 87,0% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian,

penggunaan aki/baterai di bengkel engine dan kelistrikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sudah dimanfaatkan secara baik dan optimal, sehingga masa umur aki/baterai lebih panjang dan membuat tidak terlalu sering membeli yang baru jika di lakukan perawatan secara konsisten dan harus selalu di jaga.

c. Memanfaatkan penggunaan besi bekas (sisa potongan)

Pada indikator memanfaatkan penggunaan basi bekas (sisa potongan), terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 23 dan 24 dengan hasil presentase 76,3% dengan kriteria baik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah besi bekas (sisa potongan) di bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dimanfaatkan dengan baik dapat dilihat pada saat pratikum mahasiswa akan mengambil besi bekas potongan untuk bahan percobaan sebelum ke media las yang sesungguhnya dan harus lebih ditingkatkan kembali.

d. Memanfaatkan penggunaan baut bekas

Pada sub indikator memanfaatkan penggunaan baut bekas, terdiri dari 2 butir angket pada nomor soal 25 dan 26 dengan hasil presentase 76,8% dengan kriteria baik. Dengan demikian baut di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dimanfaatkan dengan baik

dapat dilihat ketika pratikum dan kehilangan baut maka peserta pratikum akan mencari baut bekas terlebih dahulu sebelum melapor ke instruktur pratikum.

e. Memanfaatkan gas elpiji dan oksigen

Pada sub indikator memanfaatkan gas elpiji dan oksigen ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 27 dan 28 dengan hasil presentase 81,3%, dengan kriteria sangat baik. Pada indikator ini kesadaran untuk memanfaatkan penggunaan gas elpiji dan oksigen di bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta hasil pratikum sudah sesuai dan berjalan dengan sangat baik dilahat dari penggunaan gas elpiji dan oksigen sampai habis.

f. Memanfaatkan penggunaan thinner

Pada sub indikator memanfaatkan penggunaan thinner ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 29 dan 30 dengan hasil presentase adalah 86,5 % dengan kriteria sangat baik. Pada indikator ini kesadaran untuk memanfaatkan penggunaan thinner sudah sesuai, namun masih perlu ditingkatkan kembali agar tetap konsisten.

g. Memanfaatkan penggunaan cat

Pada sub indikator memanfaatkan penggunaan cat ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 31 dan 32. Presentase pada indikator ini adalah 87,5% dengan kriteria sangat baik, Pada indikator ini kesadaran untuk memanfaatkan penggunaan cat di

bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sudah sesuai dan berjalan dengan baik dan harus tetap di pertahankan dan di tingkatkan.

h. Memanfaatkan penggunaan gasket/perpak pratikum

Pada sub indikator memanfaatkan penggunaan gasket/perpak pratikum ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu butir angket 33 dan 34. Presentase pada indikator ini adalah 75,5% dengan kriteria baik,. Pada indikator ini kesadaran untuk memanfaatkan penggunaan gasket/perpak saat pratikum di bengkel engine Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta harus ditingkatkan dengan cara menggunakan kembali gasket yang tidak sobek.

Dengan demikian, indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun B3 (*reuse*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta di atas, memiliki hasil presentase yang stabil dan konsisten pada setiap indikator indikatornya dengan kriteria sangat baik. Walaupun, pencapaian hasil presentase adalah sangat baik. Namun menurut peneliti, masih perlu ditingkatkan lebih optimal lagi agar stabil dan konsisten untuk menjadi kriteria sangat baik. Hal yang perlu diperhatikan dalam indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya

dan Beracun B3 (*reuse*) adalah tingkat kesadaran dalam memanfaatkan hasil penggunaan bahan bekas praktikum yang terdapat pada indikator.

Dengan kesadaran diri untuk mengetahui dan memahami pemanfaatan limbah B3 (*reduce*) dengan matang, akan berdampak kepada pengurangan limbah secara optimal dalam pemanfaatannya. Sehingga para mahasiswa maupun pelaksana praktikum dapat menghemat pengeluaran untuk membeli bahan-bahan yang mendukung kegiatan praktikum. Begitu juga arahan yang baik dari pembimbing praktikum tentang pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), dapat meningkatkan kesadaran diri dalam memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun B3 (*reuse*) dengan baik.

Dalam praktiknya di lapangan, limbah bekas dari hasil praktikum dimanfaatkan kembali seperti, penggunaan tiner bekas yang dipakai untuk membersihkan alat-alat mur/baut yang kotor (berkarat), penggunaan besi bekas sebagai penggenap saat proses pengelasan, dan pemanfaatan lainnya yang mendukung saat praktikum di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil tersebut akan berjalan dengan baik dan konsisten, jika didukung dengan kerjasama dan kesadaran dari yang optimal dari pengguna bengkel. Sehingga limbah dari hasil praktikum dapat dimanfaatkan sebaik mungkin dan digunakan kembali untuk pendukung praktikum agar didapatkan hasil 100% dengan kriteria sangat baik.

### **3. Proses Mendaur Ulang Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*)**

Proses mendaur ulang limbah B3 (*recycle*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada pelaksanaan penelitian ini menunjukkan pada kriteria baik di buktikan dari presentase indikator sebesar 76,6% yang dari 8 sub indikator dalam 16 butir angket.

Hasil Penelitian mendaur ulang limbah B3 (*recycle*) yang terdiri dalam 8 sub indikator yaitu:

#### a. Mendaur ulang oli bekas

Pada sub indikator mendaur ulang oli bekas ini, terdiri dari 2 butir angket nomor 35, dan 36. Presentase pada sub indikator ini adalah 82,1% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian indikator mendaur ulang oli bekas di bengkel engine Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sudah optimal dengan baik secara keseluruhan. Namun masih perlu ditingkatkan lagi dan di pertahankan agar dapat bertahan.

#### b. Mendaur ulang aki/baterai

Pada sub indikator mendaur ulang aki/baterai bekas ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 37 dan 38 dengan Presentase pada sub indikator ini adalah 64,5% dengan kriteria baik. Mendaur ulang aki di bengkel engine dan bengkel kelistrikan Program Studi

Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta cukup baik karena pada dasarnya ketika aki sudah rusak maka akan diganti dengan yang baru. Dengan demikian mendaur ulang aki/baterai bekas ini masih perlu ditingkatkan lagi.

c. Mendaur ulang limbah besi

Pada sub indikator mendaur ulang limbah besi bekas ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 39 dan 40 dengan Presentase pada sub indikator ini adalah 78,8% dengan kriteria baik. Mendaur ulang limbah besi bekas di bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Dengan hasil presentase tersebut, indikator mendaur ulang limbah besi bekas masih belum optimal dan perlu ditingkatkan kembali agar menjadi sangat baik.

d. Mendaur ulang limbah baut

Pada sub indikator mendaur ulang limbah baut bekas ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 41, dan 42 dengan Presentase pada sub indikator ini adalah 85,0% dengan kriteria sangat baik. Proses mendaur ulang limbah baut bekas di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sangat baik di dapat dari kebiasaan mahasiswa mengumpulkan dan memisahkan jika menemukan baut bekas yang

berserakan atau terjatuh. Dengan demikian harus di pertahankan agar selalu konsisten.

e. Mendaur ulang penggunaan gas hasil pratikum

Pada sub indikator mendaur ulang penggunaan gas hasil pratikum ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 43, dan 44 dengan Presentase pada indikator ini adalah 81,6% dengan kriteria sangat baik. Melihat dari memindah selang oxygen dan elpiji di kala pada saat pratikum kehabisan ke tabung yang masih penuh di bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang bawah pengawasan instruktur pratikum ataupun kepala bengkel. Dengan demikian dapat dipertahankan dan selalu di tingkatkan.

f. Mendaur ulang limbah thinner

Pada sub indikator mendaur ulang limbah thinner ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 45, dan 46 dengan Presentase pada sub indikator ini adalah 66,5% dengan kriteria baik. Dengan demikian mendaur ulang limbah thinner di bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta masih standar baik dari selalu menampung sisa thinner di wadah yang baik dan menggunakannya kembali.

g. Mendaur ulang limbah cat

Pada indikator mendaur ulang limbah cat ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 47, dan 48 dengan Presentase pada sub



indikator ini adalah 80,0% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian indikator mendaur ulang limbah cat di bengkel body Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sudah optimal dengan baik di lihat dari penggunaan kembali sisa sisa cat untuk mengecat bagian yang belum ter cat di kelompok pratikum lain.

h. Mendaur ulang limbah gasket/perpak

Pada indikator mendaur ulang limbah gasket/perpak ini, terdiri dari 2 butir angket yaitu nomor soal 49 dan 50 dengan Presentase pada indikator ini adalah 74,1% dengan kriteria baik. Dengan demikian indikator mendaur ulang limbah gasket/perpak di bengkel engine Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sudah optimal dengan baik.

Dengan hasil penelitian indikator mendaur ulang limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*) di Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta diatas, memiliki hasil presentase kriteria baik walaupun yang kurang stabil dan konsisten pada setiap indikator indikatornya, masih terdapat hasil presentase dengan kriteria baik dan hasil presentase kriteria sangat baik. Dari hasil pengamatan diantaranya: penggunaan bahan bekas cat dan bekas thinner sebagai tempat baut/mur, penggunaan besi sisa

sebagai penggenap kekurangan saat praktikum, dan bahan bekas lainnya yang di daur ulang untuk kepentingan pendukung praktikum di bengkel. Namun menurut peneliti, masih perlu ditingkatkan lebih optimal lagi agar stabil dan konsisten untuk menjadi presentase 100% kriteria sangat baik.

#### **4. Hasil Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

Dari data-data yang didapat, dapat disimpulkan secara keseluruhan pengelolaan limbah Bahan berbahaya (B3) di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta memiliki presentase dari angket 60 mahasiswa adalah sebesar 76,64% memperoleh kriteria baik. Hasil tersebut diperoleh dari 3 indikator indikator yaitu: 1). indikator meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) memiliki presentase sebesar 75,6% dengan kriteria baik, 2). indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reuse*) memiliki presentase sebesar 82,1% dengan kriteria sangat baik, 3). indikator mendaur ulang limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*recycle*) memiliki presentase sebesar 76,6% kriteria baik.

Adapun diantara indikator tersebut, presentase tertinggi adalah indikator memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reduce*) sebesar 82,1%, dan presentase terendah adalah indikator meminimalisasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*reuse*) sebesar 75,6%. Dalam masing-masing indikator memiliki presentase

dengan kriteria sangat baik dan baik. Dengan demikian, perlunya peningkatan kesadaran secara konsisten dan optimal agar pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tercapai 100% dengan kriteria sangat baik.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian ini, diantaranya meliputi:

1. Aspek teknis, yaitu: penelitian ini dibatasi pada mahasiswa angkatan 2016 dan hanya di tujukan untuk Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Aspek non teknis, yaitu: waktu penelitian yang dilakukan terbilang singkat yang dilakukan pada Bengkel Mesin, Bengkel Kelistrikan, Bengkel Bodi dan Bengkel Pengecatan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.