



## Sosialisasi Pengolahan Air Limbah Kolam Ikan Nila Dengan Menggunakan Tanaman Akar Wangi Di RW 4 Poharin Malang

Lies Kurniawati Wulandari<sup>1)</sup>, Dimas Indra<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang  
Email: [lieskurniawatiw@lecturer.itn.ac.id](mailto:lieskurniawatiw@lecturer.itn.ac.id)

### *Abstract*

*Wastewater is a type of wastewater that comes from bathroom and washing water which enters the drainage and is added to rainwater which flows downstream into the river. In this case, the aim is to increase the effectiveness of greywater liquid waste processing by using a physical model consisting of a processing process, namely a vetiver wetland filter. The expected result is that the use of a physical model consisting of a vetiver wetland with or without media is able to improve the quality of waste water, where the resulting output meets water quality standards (bath water or clean water). Thus, overall it can be concluded that the use of the physical waste processing model applied is able to reduce the pollutants contained in greywater waste.*

*Keywords: Fish Pond Wastewater Treatment, Vetiver, Clean Water.*

### **Abstrak**

Air buangan merupakan jenis air limbah yang berasal dari air kamar mandi, cuci yang masuk pada drainase dan ditambah dengan air hujan yang hilirnya adalah masuk ke sungai. Dalam hal ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengolahan limbah cair *greywater* dengan menggunakan model fisik yang terdiri dari proses pengolahan, yaitu filter *wetland* akar wangi. Hasil yang diharapkan bahwa penggunaan model fisik yang terdiri dari *wetland* akar wangi dengan atau tanpa media mampu meningkatkan kualitas air limbah, dimana *output* yang dihasilkan telah memenuhi standar kualitas air (air mandi atau air bersih). Dengan demikian, maka secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penggunaan model fisik pengolahan limbah yang diterapkan mampu mereduksi polutan yang terkandung dalam limbah *greywater*.

**Kata kunci:** Pengolahan Limbah Air Kolam Ikan, Akar Wangi, Air Bersih.

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Perubahan susunan kimiawi air mentah dan sifat fisik peristiwa koagulasi-flokulasi dapat mempengaruhi cara pengolahan air. Silikat, Fe, Bau, jumlah koagulan yang digunakan, kondisi

proses alami, dan dinamika hidrolik aliran air pengolahan merupakan faktor penting dalam proses pengolahan air. (Shi et al., 2007; Xiao et al., 2009; Miron et al., 2010). Ketika prosedur pengolahan air dioptimalkan, efektivitas pengolahan dan biaya meningkat dan menurun (Rachidi et al., 2021; Rohani et al., 2021).

Limbah domestik menduduki peringkat pertama sebagai salah satu sumber polutan terbesar bagi lingkungan perairan, khususnya sungai (Wulandari 2019). Beban polutan ini mengkontaminasi hingga sekitar 57% aliran sungai (Bisri et al ; Yuliani et al 2019). Sementara itu, air sungai itu sendiri seharusnya masih bisa digunakan untuk berbagai peruntukan, seperti untuk kebutuhan irigasi pertanian dan pertamanan, mencuci kendaraan dan perkakas, dan lain sebagainya (Suprpto et al 2023; Wulandari et al 2019). Limbah domestik menjadikan manfaat air sungai tersebut menjadi berkurang, di mana air sungai apabila digunakan dapat berdampak negatif, seperti mengganggu kualitas tumbuh kembang tanaman jika digunakan untuk pengairan, dan lain sebagainya (Sanjaya et al, 2019; Wulandari et al, 2019).

Mengingat produksi air limbah domestik yang tinggi, serta potensi pencemarannya yang tinggi, maka topik pengolahan limbah akan selalu diperlukan sebagai salah satu solusi yang dapat diupayakan. Berbagai penelitian terdahulu telah merumuskan berbagai teknologi pengolahan limbah yang mudah diaplikasikan dan berpotensi menghasilkan luaran yang optimal melalui berbagai pendekatan (Yuliani et al 2019). Salah satu pendekatan yang saat ini banyak dikembangkan adalah dengan pemanfaatan tanaman air sebagai fitoremediator (Syahputra et al 2017). Media pengolahan limbah yang dilengkapi dengan tanaman air tidak hanya mampu mengendapkan atau menyaring polutan saja, namun juga dapat menyempurnakan proses pengolahan karena polutan diserap oleh akar tanaman (Setianingrum et al, 2017).

Rumput vetiver (*Vetiveria zizanioides*), atau yang secara lokal dikenal dengan rumput Akar wangi, merupakan salah satu jenis tanaman air yang selama ini tumbuh secara liar sehingga begitu mudah dijumpai (Rinarti et al 2010). Potensi rumput vetiver ternyata tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan dan tanaman hias saja, namun juga dapat dimanfaatkan sebagai agen remediator air limbah (Hasanah et al 2023). Potensi tersebut telah dibuktikan dari berbagai penelitian (Mirzaee et al 2022). Potensi ini dapat menjadi solusi yang sangat baik untuk pemenuhan air bersih, khususnya di wilayah perkotaan.

Penelitian yang berbasis pengabdian masyarakat ini secara sederhana merupakan upaya pengolahan air limbah rumah tangga sebagai untuk mendukung ketersediaan sumber air bersih di wilayah perkotaan. Jenis limbah yang diolah di sini adalah limbah greywater, yakni air limbah yang berasal dari air wastafel atau cuci dapur maupun kamar mandi (bukan feses dan urin) (Ash et al 2020). Alasan pemilihan jenis limbah greywater adalah karena produksinya yang begitu tinggi, yakni hingga 70-75% dari total seluruh limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan domestik (Rohaningsih et al 2018). Umumnya, air limbah greywater langsung dibuang melalui sistem drainase dan tentunya mengarah ke sungai (Seroja et al 2018). Sehingga cukup disayangkan apabila kuantitas yang tinggi ini tidak diupayakan untuk diolah kembali sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Dalam studi ini, pengamatan terhadap kualitas air akan difokuskan pada tujuh parameter, yakni Fe dan bau dengan dua model yaitu *wetlands* dan fitoremediasi (Badejo et al 2018). Adapun dasar penentuan standar mutu air yaitu menggunakan Peraturan Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang air bersih. Model fisik pengolahan limbah yang *cost-friendly* ini diharapkan tidak hanya mampu “menyulap” limpasan air kamar mandi dan wastafel menjadi air bersih, namun juga menginspirasi pembaca umum diterapkan cukup mudah untuk diterapkan kembali, sekalipun oleh masyarakat umum.

## METODE

Metode pelaksanaan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini terbagi atas: tahap

persiapan, tahap penyusunan program, tahap pelaksanaan kegiatan, dan keberlanjutan program ini.

### Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengolahan air limbah kolam ikan nila dan outputnya diolah menjadi air bersih untuk dapat meningkatkan kualitas air sehingga dapat digunakan kembali.

Variabel-variabel dalam uji ini antara lain sebagai berikut:

1. Variabel Bebas:
  - Waktu tinggal (2 hari, 4 hari, 7 hari atau lebih)
  - Dimana masing-masing dibedakan berdasarkan jenis tanaman yang digunakan pada *wetland*, yakni tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) dengan media dan tanpa media.
2. Variabel terikat terdiri dari parameter-parameter terpilih, yakni sebagai berikut:
  - a. pH (Potential of Hydrogen)
  - b. Bau
  - c. Warna
  - d. Kekeruhan
  - e. TDS (Total Dissolved Solid)
  - f. Nitrat (NO<sub>3</sub>)
  - g. Nitrit (NO<sub>2</sub>)
  - h. Coli Tinja
  - i. Besi (Fe)

Adapun untuk baku mutu setiap parameter di atas mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Higiene dan sanitasi (air bersih), Parameter dapat dijelaskan sebagai berikut :

**Tabel 1. Baku Mutu Air Bersih Parameter**

No.	Parameter	Standar Air bersih	Satuan
1.	pH ( <i>Potential of Hydrogen</i> )	6,5 – 8,5	-
2.	Bau	Tidak berbau	
3	Warna	10	TCU
4	Kekeruhan	< 3	NTU
5	TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> )	< 300	mg/L
6	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	20	mg/L
7	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	3	mg/L
8	Coli Tinja	0	CFU/100ml
9	Besi (Fe)	0,2	mg/L

Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Higiene dan sanitasi

### Patokan Duga

Patokan duga yang akan dibuktikan dalam pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Material filter yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas air limbah yang diolah.
2. Penggunaan sistem *wetland* dengan memanfaatkan tanaman Akar Wangi memberikan hasil pengolahan air limbah yang lebih baik berdasarkan jumlah batang yang digunakan
3. Lama waktu tinggal memiliki pengaruh yang signifikan pada kualitas air limbah yang diolah, baik pada proses filtrasi dengan menggunakan *wetland*.

4. Model fisik pengolahan limbah mampu meningkatkan kualitas air limbah hingga memenuhi kriteria air bersih dan variasi debit.

### Penjelasan

1. Model fisik adalah suatu tiruan peristiwa alamiah atau prototipe pada lapangan yang dibentuk dengan menggunakan model fisik di laboratorium.
2. *Grey water* adalah limbah air buangan kolam ikan nila yang berwarna yang berasal dari *output* kolam yang langsung dibuang ke sungai.
3. Filter adalah bahan atau material yang digunakan untuk menyaring limbah air buangan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas air hingga layak buang.
4. *Constructed wetland* merupakan lahan basah buatan yang ditanami dengan tanaman air sebagai agen remediasi air limbah. *Wetland* dibuat dalam dua macam, yakni yang ditanami Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) sebagai agen fitoremediasi limbah *greywater*.

### Gambaran Umum Objek Studi

Berdasarkan konsep umum studi yaitu pengolahan limbah domestik di wilayah perkotaan, maka perlu gambaran terkait lokasi penerapan teknologi. Pengabdian masyarakat ini mengambil lokasi di komplek perumahan di Kota Malang, Jawa Timur, yakni Pondok Harapan Indah (Poharin). Persisnya, lokasi perumahan ini terletak di Jalan Terusan Sigura-gura, Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun, Kota Malang. Pemilihan ini didasarkan dari usia perumahan yang sudah cukup tua, yakni berdiri sejak tahun 1981. Artinya, kepadatan penduduk sudah cukup tinggi sehingga produksi air limbah domestik juga sudah cukup tinggi. Sejauh ini, di lingkup Poharin belum ada instalasi pengolahan limbah *greywater* yang memadai, namun paling tidak sudah ada inisiatif warga untuk membuat kolam ikan sebagai sarana pemanfaatan limbah *greywater* (Gambar 1). Gagasan tersebut menjadi motivasi tersendiri bagi peneliti untuk mendukung inisiatif pengolahan limbah domestik.



**Gambar 1.** Fasilitas umum berupa kolam ikan di lahan fasum komplek Poharin

### Macam kegiatan Dan Prosedurnya

Guna mencapai standart kualitas air pertanian, maka dilakukan dengan melaksanakan 2 model, yaitu:

#### 1. Fitoremediasi

Adalah pemberian air tanaman tanpa media apapun, hal itu untuk mengetahui sampai seberapa jauh ketahanan tanaman tersebut bertahan dan akar tanaman tersebut dapat menyerap polutan apa saja sehingga dapat dianalisa.

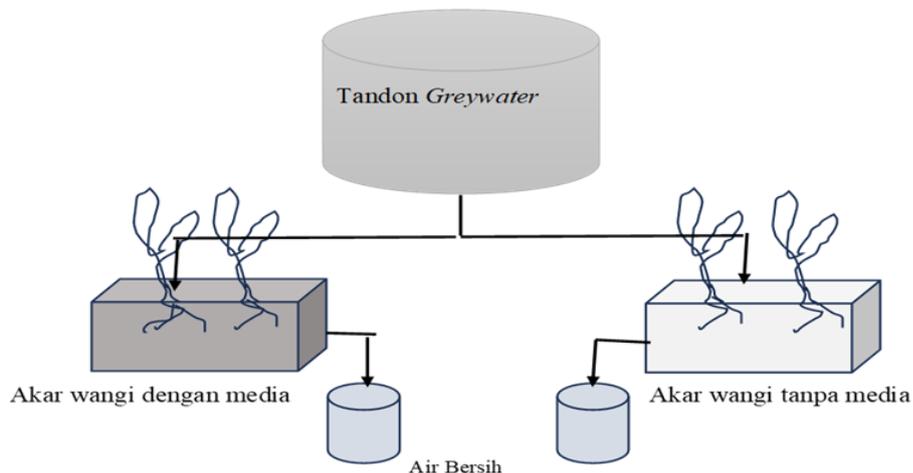
Langkah awal, tanaman diletakkan pada kotak air kemudian diberi air limbah sampai akar tenggelam. Kemudian pada tanaman tadi dibiarkan sampai 1 minggu yang kemudian diambil

sampel. Sampel pada minggu pertama mendapatkan data, sampel pada minggu ke dua juga mendapatkan data, dan sampel pada minggu ke 3 didapatkan data akar wangi .

Pada bagian fotoremediasi ini disajikan hasil deskripsi parameter kualitas air meliputi **pH, warna, kekeruhan, TDS, nitrat, nitrit, Fe, bau, dan coli tinja**. Pengaruh terhadap kualitas air dipengaruhi oleh debit air, jumlah batang akar wangi, dan waktu tinggal. Hasil pengujian disajikan menggunakan pada table dibawah.

## 2. Media tanah (*Wetlands*)

*Wetland* dilakukan dengan membandingkan 2 macam tanaman sehingga bisa mendapatkan hasil yang lebih bagus dan memenuhi syarat kualitas air bersih. Pada bagian Media tanah ini disajikan hasil deskripsi parameter kualitas air meliputi pH, warna, kekeruhan, TDS, nitrat, nitrit, Fe, bau, dan coli tinja. Pengaruh terhadap kualitas air dipengaruhi oleh debit air, jumlah batang akar wangi, dan waktu tinggal. Hasil pengujian disajikan menggunakan table di bawah. Rencana tanaman dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2 : Akar wangi pada limbah kolam ikan nila

### Bahan:

- Bahan dari plastik wastafel cuci tangan
- Tanaman akar wangi
- Kaca penduga ( untuk melihat level air)
- Kran dng diameter  $\frac{3}{4}$  "



Gambar 3: akar wangi

Gambar 4 : air kolam ikan nila

## HASIL DAN BAHASAN

Berikut merupakan hasil dari kegiatan pengabdian:

### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini tim akan melakukan penyusunan tim pengabdian, penyusunan rencana kerja, dan juga jadwal pengabdian. Tim akan melakukan survei lokasi dan melakukan kerjasama untuk pelaksanaan pengabdian. Setelah perjanjian kerjasama pengabdian telah disetujui kedua belah pihak maka tim pengabdian menyusun jadwal.

### 2. Tahap Kerja

Pada tahap ini tim pengabdian akan melakukan pengambilan sampel air limbah kolam yang akan ditanam pada wastafel plastik yang sudah ditanami akar wangi baik dengan media tanah maupun tanpa media sebagai perbandingan seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5 : Fitoremediasi



Gambar 6 : dengan media tanah



Gambar 7 : Hasil treatment

Pengabdian Masyarakat ini dilakukan hasil dari penelitian tahun lalu dengan skala laboratorium yang diterapkan ke Masyarakat guna mendapatkan air bersih hasil dari olahan airi buangan atau output-treatment-masuk lagi sebagai input pada kolam tersebut. Dengan menggunakan 2 macam cara yaitu fitoremediasi dan tanah terendam atau wetlands akar wangi

**Tabel 2. Baku Mutu Air Bersih Parameter Penelitian dengan Media Tanah Terendam**

No	Parameter	Raw Water	Hasil Uji Lab. 17 Liter 50 btng, 2,4,7 hari	Hasil Uji Lab. 22 Liter 100 btng 2,4,7 hari	Hasil Uji Lab. 22 Liter 150 btng 2,4,7 hari	Standar Air bersih	Satuan
1.	pH ( <i>Potential of Hydrogen</i> )	5,30	7,8	7,85	7,90	6,5 – 8,5	-
2.	Bau	2	0,97	0,91	0,77	Tidak berbau	
3	Warna	34,63	11,9	11,5	10,6	10	TCU

4	TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> )	332,0	192	179	175	< 300	mg/L
5	Kekeruhan	119	6,42	5,68	5,44	< 3	NTU
6	Nitrat (NO <sup>3</sup> )	1.412	6,603	6,603	6,398	20	mg/L
7	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,0086	0,5159	0,4787	0,4226	3	mg/L
8	Coli Tinja	260	101	91	85	0	CFU/10 0ml
9	Besi (Fe)	0,5850	0,0265	0,0265	0,0104	0,2	mg/L

Sumber : Hasil uji Laboratorium

**Tabel 3. Baku Mutu Air Bersih Parameter Penelitian dengan Fitoremediasi**

No	Parameter	Raw Water	Hasil Uji Lab. 17 Liter 50 btng, 2,4,7 hari	Hasil Uji Lab. 22 Liter 100 btng 2,4,7 hari	Hasil Uji Lab. 22 Liter 150 btng 2,4,7 hari	Standar Air bersih	Satuan
1.	pH ( <i>Potential of Hydrogen</i> )	5,30	6,41	6,40	7,45	6,5 – 8,5	-
2.	Bau	2	0,21	0,17	0,00	Tidak berbau	
3	Warna	34,63	10	8,7	2,7	10	TCU
4	TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> )	332,0	167	156	137	< 300	mg/L
5	Kekeruhan	119	2,92	2,61	2,47	< 3	NTU
6	Nitrat (NO <sup>3</sup> )	1.412	6,538	5,884	5,926	20	mg/L
7	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,0086	0,0114	0,0097	0,0093	3	mg/L
8	Coli Tinja	260	75	68	0,00	0	CFU/100 ml
9	Besi (Fe)	0,5850	0,3236	0,1271	0,0181	0,2	mg/L

Sumber : Hasil uji Laboratorium

Dari 2 tabel dapat dibandingkan bahwa perlakuan air awal dan air fitoremediasi dan *wetlands* dapat disimpulkan lebih bagus menggunakan fitoremediasi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mengimplementasikan dan melakukan perbandingan tersebut di atas. Kegiatan ini juga berhasil menemukan perbaikan yang telah dilakukan oleh tim pengabdian.

## KESIMPULAN

Hasil yang diharapkan bahwa penggunaan model fisik yang terdiri dari *wetland* akarwangi dengan atau tanpa media mampu meningkatkan kualitas air limbah, dimana *output* yang dihasilkan telah memenuhi standar kualitas air (air mandi atau air bersih). Dengan demikian, maka secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penggunaan model fisik pengolahan limbah yang diterapkan mampu mereduksi polutan yang terkandung dalam limbah *greywater*. Dari hasil pengabdian masyarakat yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan kualitas air buangan dari kolam ikan nila yang diolah dengan menggunakan akar wangi adalah ditentukan berdasarkan parameter Fe (besi 0,2 mg/L) yaitu *Fitoremediasi* bisa turun hingga 69 % sedangkan Fe *wetlands* bisa turun hingga 68 %. Untuk parameter Bau (tidak berbau) pada *Fitoremediasi* yaitu bisa turun hingga 92 % dan pada *wetlands* bisa turun hingga 61,5 %

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak RW 04 Pondok Harapan Indah ( Poharin) yang telah banyak membantu kelancaran kerja sama ini, sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aregu, Soboksa, and Kanno, "High Strength Wastewater Reclamation Capacity of *Vetiver Grass* in Tropics: The Case of Ethiopia," *Environ Health Insights*, vol. 15, no. 1, p. 117863022110601, Jan. 2021, doi: 10.1177/11786302211060162. S. Pongthornpruek, "Swine Farm Wastewater Treatment by Constructed Wetland Planted with *Vetiver Grass*," *Environ Nat Resour*
- Ash and Truong. 2020. "The Use of *Vetiver Grass* Wetlands for Sewerage Treatment in Australia," *Utilities Engineer, Esk Shire Council, Esk, Queensland, Australia*, vol. 1, no.1, pp. 1–11, 2020.
- Bisri and Wulandari. 2019. "Quality improvement of blackwater using filter materials and cattail," *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol. 8, no. 6, pp. 258–261, 2019.
- Hemalatha, Uma, and Muthulakshmi, "Sewage water treatment using *vetivergrass*," *Mater Today Proc*, vol. 46, pp. 3795–3798, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.02.031.
- Kantawanichkul, Sattayapanich, and van Dien, "Treatment of domestic wastewater by vertical flow constructed wetland planted with umbrella sedge and *Vetiver grass*," *Water Science and Technology*, vol. 68, no. 6, pp. 1345–1351, Sep. 2013, doi: 10.2166/wst.2013.379.
- Miron, Modrogan, Orbulet, Costache, Popescu, 2010. Treatment of acid blue 25 containing wastewaters by electrocoagulation. *UPB Scientific Bulletin, Series B*, 72, 93–100.
- Rachidi, Kaichouh, Khachani, Zarrouk, Karbane, Chakchak, Warad, Hourch, Kacemi, Guessous, 2021. Optimization and modeling of the electro-Fenton process for treatment of sertraline hydrochloride: Mineralization efficiency, energy cost and biodegradability enhancement. *Chemical Data Collections*, 35, 100764.
- Rohani, Went, Duvenhage, Gerards, Wittwer, Fluri, 2021. Optimization of water management plans for CSP plants through simulation of water consumption and cost of treatment based on operational data. *Solar Energy*, 223, 278–292.
- Seroja, Effendi, and Hariyadi, "Tofu wastewater treatment using *vetiver grass (Vetiveria zizanioides)* and *zeliac*," *Appl Water Sci*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, Mar. 2018, doi: 10.1007/s13201-018-0640-y.
- Suprpto, Setyobudiarso, and Wulandari. 2023. "Implementing a Simple Technology to Turn Greywater into Clean Water – A Solution for Solving Water Crisis in Bontang, Indonesia," *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, vol. 8, no. 1, pp. 189–192, 2023.
- Shi, Wei, Wang, Zhu, Tang, 2007. Coagulation of humic acid: The performance of preformed and non-preformed Al species. *Colloids Surfaces A: Physicochemical Engineering Aspects*, 296, 141-148.
- Wulandari. 2019. "Determining the Maximum Discharge of Blackwater in the Treatment Using Wetland System," *International Journal of Scientific Engineering and Science*, vol. 3, no. 10, pp. 7–10, 2019, [Online]. Available : <https://www.academia.edu/download/61588480/71-IJSES-V3N920191223-47803-ts3746.pdf>
- Xiao, Huang, Zhang, Cui, 2009. Effects of low temperature on coagulation kinetics and floc surface morphology using alum. *Desalination*, 237, 201–213.
- Yuliani and Wulandari. 2029. "The Effect of Sand Filter and Wetland Residence Time on the Decrease of Blackwater Parameters," *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, vol. 10, no. 5, pp. 583–589, 2019, (Online). Available: <http://www.iaeme.com/IJCIET/index.asp583http://www.iaeme.com/ijmet/issues.asp?JType=IJCIET&VType=10&IType=5http://www.iaeme.com/IJCIET/issues.asp?JType=IJCIET&VType=10&IType=5>